اللهم بحرمة حسين و [illegible] وابيه

وحق [illegible] ما [illegible] فيه [illegible] النبي

وصل الصلوات [illegible] على [illegible] والمعين على [illegible] الاكرم

[illegible] الثاني

[illegible] | دل [illegible]
[illegible] | [illegible]

هر شب [illegible] دیگر | [illegible] دیگر
[illegible] | حسن [illegible] دیگر
هر کسی [illegible] | [illegible] دیگر
هر صباح [illegible] | [illegible] دیگر
باد [illegible] دوران جهان [illegible] | [illegible] دیگر

[illegible]

يمين ابي احمد طالت يد العلى | وفاضت [illegible]
هو البحر من اي النواحي اتيته | فلجته المعروف والبر ساحل
تعود بسط الكف حتى لو انه | ثناها لقبض لم تطعه [illegible]
ولو لم يكن في كفه غير روحه | لجاد بها فليتق الله سائله

من [illegible] الحمد [illegible]

چون آفتاب و ماه [illegible] | [illegible]
[illegible] وصل [illegible] | [illegible]
[illegible] عشوه‌های [illegible] | [illegible]

[illegible] | [illegible] بوستان کردن

[illegible] | [illegible]

[illegible]

[illegible] | [illegible]
[illegible] | [illegible]

[illegible]

[illegible] | [illegible]
[illegible] | [illegible]

بصفا [illegible] جان و دلم
[illegible] دل را بصفا

تحرير الطوسي
في علم الهندسة

وقف چلبی زاده كتاب تحرير اقليدس في علم الهندسة تمام

عدد اوراق
مائة سبق

متفرقه

في نوبة كاتبه محمد بن احمد [illegible]
عفا الله عنه وغفر له

صح ١٣١٣ دروس

٣٤٤٠

من فوائد الشيخ العلامة الشيخ سيف الدين الشيرازي رحمه الله تعالى
قال اقليدس اقلي اسم المفتاح في لغة اليونان ودس اسم الهندسة
فصار حاصل المعنى مفتاح الهندسة ثم جعل اسما للحكيم الذي استخرج
براهين الهندسة ومن كتاب الفهرست تاليف ابي الفرج
محمد بن اسحق الوراق المعروف بابن ابي يعقوب النديم
صاحب جومطريا ومعناه الهندسة وهو اقليدس بن نوقطرس
بن برنيقس المظهر للهندسة المبرز فيها اقدم من ارشميدس
وغيره وهو من الفلاسفة الرياضيين الكلام على كتابه في اصول الهندسة
واسمه الاسطروشيا بن معناه اصول الهندسة نقله الحجاج بن يوسف
بن مطر نقلين احدهما يعرف بالهاروني وهو الاول ونقل الاخر
وهو المأموني وعليه يعول ونقله اسحق بن حنين واصلحه ثابت
بن قرة الحراني ونقل ابو عثمان الدمشقي منه مقالات رايت منها
العاشرة بالموصل في خزانة علي بن احمد العمراني واحد غلمانه ابو الصقر
القبيصي ويقرا عليه المجسطي في زماننا

من المناجات لحمدي

[illegible]

وقف چلبی زاده یوز یتمش سکز ورق
کتبه الفقیر محمد حضر الحاجی

بسم الله الرحمن الرحيم وعليه المعتمد

الحمد لله الذي منه الابتداء واليه الانتهاء وعنده حقايق الانباء
ويبدء ملكوت الاشياء وصلواته على محمد وآله الاصفياء قال
مولانا الامام علامة الايام افتخار الانام نصير الملة والدين ناصر
الاسلام محمد بن محمد بن الحسن الطوسي متعنا الله بطول
بقائه وبعد فلما فرغت عن تحرير المجسطي رايت ان احرر اصول
كتاب الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري
بايجاز غير مخل واستقصي في تثبيت مقاصده استقصاء غير
ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته من كتب اهل هذا العلم
واستنبطته بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل الكتاب في
نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه اما بالاشارة الى ذلك
او باختلاف الوان الاشكال وارقامها ففعلت متوكلا
على الله انه حسبي وعليه ثقتي اقول الكتاب يشتمل على خمس
عشرة مقالة مع الملحقتين باخره هي اربعماية وثمانية وستون
شكلا في نسخة الحجاج وبزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت
وفي بعض المواضع في الترتيب ايضا بينهما اختلاف وانا رقمت
عدد اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان
مخالفا له

المقالة الاولى

سبعة واربعون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل
مه وقد جرت العادة بان يصدر بعدها بذكر حدود واصول
موضوعة وعلوم متعارفة يحتاج اليها في بيان الاشكال

الحدود النقطة ما لا جزء له يعني من ذوات الاوضاع
الخط طول بلا عرض ويسمى بالنقطة والمستقيم منه هو
الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي نقط يفرض عليه بعضها

لبعض الزاوية المسطحة هي المنحدب من السطح الواقع بين
خطين يتصلان على نقطة من غير ان يتحدا منها المستقيمة
الخطين وغيرها والقائمة من الزوايا هي احدى المتساويتين
الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم قام على مثله ويسمى القائم
عمودا والحادة هي التي تكون اصغر من قائمة والمنفرجة هي
التي تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتي الخطين او لم تكونا
الحد النهاية والشكل ما احاط به حد او حدود والدائرة
شكل مسطح يحيط به خط واحد في داخله نقطة يتساوى
جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك الخط
محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار
بالمركز المنتهي في جهتيه الى المحيط قطرها وهو ينصف الدائرة
والمحيط مع نصف المحيط بكل احد من النصفين والذي لا يمر
به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف الاشكال
المستقيمة الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط مستقيمة
واولها المثلث ومنه المتساوي الاضلاع والمتساوي
الساقين فقط والمختلف الاضلاع وايضا منه القائم الزاوية
والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة والحاد
الزوايا ان لم تقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه المربع وهو
المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل وهو القائم
الزوايا الغير متساوي الاضلاع والمعين وهو المتساوي الاضلاع
غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين وهو الذي لا يكون اضلاعه
متساوية ولا زواياه قائمة ولا يتساوى الا متقابلين من اضلاعه
وزواياه والمنحرف وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو
كثير الاضلاع المتوازية من الخطوط هي المستقيمة الكائنة
في سطح مستو التي لا تتلاقى وان اخرجت في جهتيها الى غير
النهاية

الاصول الموضوعة

من الواجب اولاً ان يوضع ان النقطة والخط والسطح
والمستقيم والمستوي منها والدائرة موجودة وان لنا ان نفرض
نقطة على اي خط او سطح كان وان نفرض خطا على اي سطح
كان ومارا بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة
والخط المستقيم والسطح المستوي ينطبق على مثله وان
الفصل المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين خط
وان يوضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي هذه لنا ان
نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا مستقيما
محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة وبكل بعد
دائرة ٥ الزوايا القائمة متساوية جميعا لا يحيط خطان
مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين وقع عليهما خط
مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان في احدى الجهتين
اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة ان اخرجا
فهذا ما ذكر في الاصل **اقول** والقضية الاخيرة ليست
من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير علم الهندسة
فاذن الاولى بها ان ترتب في المسائل دون المصادرات
وانا شاء وضحها في موضع يليق بها ووضعت بدلها قضية
اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في سطح مستو
ان كانت موضوعة على التباعد في جهة فهي لا تكون
موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها وبالعكس
الا ان يتقاطعا واستعمل في بيانها اخرى قد استعملها
اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي ان كل مقدارين محدودين
من جنس واحد فان الاصغر منهما يصير بالتضعيف مرة
بعد اخرى اعظم من الاعظم ٥ ومما يجب ايضا ان
يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا يتصل على الاستقامة
باكثر من خط واحد مستقيم غير مسامت بعضها البعض

وان الزوايا المساوية للقائمة قائمة **العلوم المتعارفة**
الاشيا المساوية لشي واحد بعينه متساوية واذا زيد على
المتساوية او نقص منها متساوية حصلت متساوية واذا
زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية حصلت غير
متساوية ٥ والتي اذا زيد عليها او نقص منها متساوية حصلت
متساوية فهي متساوية والتي كل واحد منها اضعاف بعدة
واحدة او اجزاء بعينها لشي واحد فهي متساوية والاشيا
المطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم من جزءه
فهذا ما اردنا ان نصدر الكلام به وسياتي تعريفات
وتصديرات اخر في مواضع تليق بها وليعلم ان جميع
النقط والخطوط الموردة من اول هذا الكتاب الى
آخر المقالة العاشرة انما وضعت على انها في سطح مستو
واحد وانا اذا اطلق الخط والسطح والزاوية فانما اعني
بها المستقيم والمستوي والمستقيمة الخطين ٥

الاشكال

ا نريد ان نرسم مثلثا متساوي الاضلاع على خط
محدود كاب فلنرسم على نقطتي ا ب ببعد الخط دائرتي
ب ج د ا ج ه ونصل ا ج ب ج فمثلث ا ج ب



المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع وذلك لان
ا ب ا ج الخارجين من مركز دائرة ب ج د الى
محيطها متساويان وكذلك ب ا ب ج الخارجان من مركز
دائرة ا ج ه الى محيطها فا ج ب ج المساويان لا ب متساو
فاذن اضلاع مثلث ا ج ب متساوية وهو المراد ب نريد
ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود
فلتكن النقطة ا والخط ب ج ونصل بين النقطة وا حد
طرفي الخط ما هو ا ب ونرسم عليه مثلثا
متساوي الاضلاع وهو مثلث ا ب د ونخرج
د ا د ب في جهتي ا ب



ونرسم على طرف الخط وهو ب بعد الخط وهو ب ج دائرة

ج ح ز تمر بنقطة ز وعلى د المباينة للخط بعد د ز دائرة

ز ط ه نخط ا ه هو المراد وذلك لان ب ج ب ز الخارجين

من مركز دائرة ج ح ز الى محيطها متساويان وكذلك

د ز د ه الخارجان من مركز دائرة ز ط ه الى محيطها وكانت

د ب د ا متساويين فيحصل ب ز ا ه متساويين و ا ه ب ج

المساويان لـ ب ز متساويان وذلك ما اردناه **اقول**

ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان تقع مباينة

للخط اما غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة ويمكن ان

تقع غير مباينة اما عليه او على طرفه وهذه اربعة والوجه في

الجميع واحد اما **الاول** فكما مر ويمكن ان يقع فيه ا ب اما

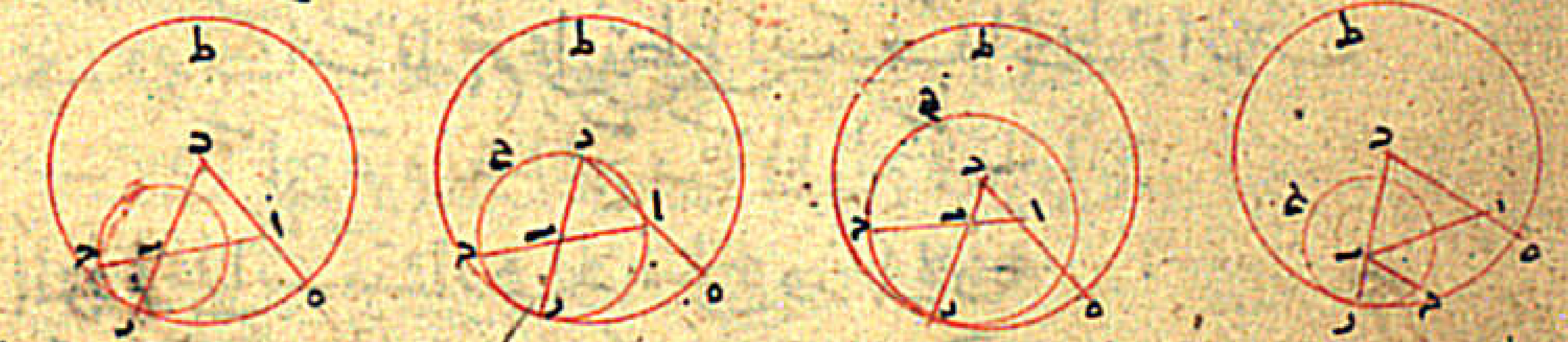
اقصر من ب ج فيقع المثلث داخل دائرة ج ح ز كما مر

او مساويا له فيمر الدائرة بنقطتي ا د او اطول منه فيقطع

محيطها ضلعي ا ب ب د وهاهي واما الثاني فمثل الاول

ويقع فيه الصور





واما الثالث فلا يحتاج فيه الى ان نصل



بين النقطة وطرف الخط لان ا ب يكون

بعض ب ج فلا يقع فيه الا صورة واحدة

هكذا ويمكن في جميع هذه الصور ان

ان نرسم المثلث في كل من جنبتي خط ا ب ويحدث بسببه

ايضا في اوضاع الخطوط اختلاف واما الرابع فلا يحتاج

به ايضا الى ان نصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا الى

عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدائرتين لكون المركزين

واحدا بل يكفي فيه اخراج دائرة واحدة على طرف الخط

ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط كيف اتفق ه نريد



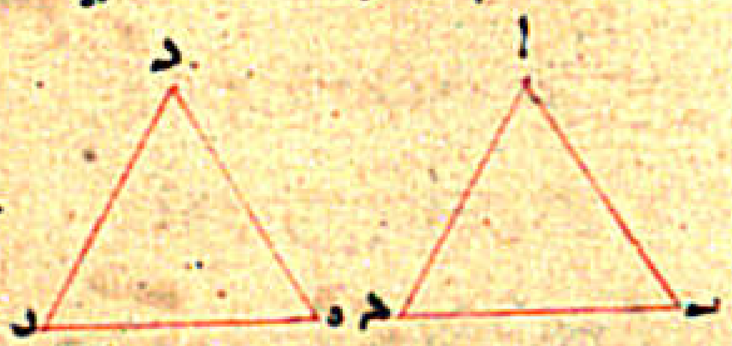
ان نفصل من اطول خطين مثل اقصرهما

فليكن الاطول ا ب والاقصر ج ونخرج

من ا ا د مساويا لـ ج ونرسم على بعد ا د

دائرة د ه ز فينفصل بها ا ز من ا ب مساويا

لـ ا د اعني ج وهو المراد ه اذا ساوى ضلعان وزاوية



بينهما من مثلث ضلعين وزاوية

بينهما من مثلث اخر كل لنظيره تساوي

الضلعان والزوايا الباقية والمثلثان

كل لنظيره فليكن في مثلثي ا ب ج د ه ز ا ب مساويا لـ د ه و ا ج لـ د ز وزاوية

ا الزاوية د **اقول** فنج مساوية لـ ه ز وزاوية ب لزاوية

ه وزاوية ج لزاوية ز والمثلث للمثلث وذلك لانا اذا توهمنا

تطبيق ب ا على ه د انطبق نقطة ب على نقطة ه و ا

على د لاستقامتهما و ا على د لتساوي الخطين وزاوية ا على

زاوية د لتساويهما و ا ج على د ز لاستقامتهما و ج على ز لتساوي

ا ج د ز فانطبق ضرورة ب ج على ه ز لاستقامتهما والا

فاحاطا بسطح وتساوت سائر الزوايا والمثلثان لانطباقهما

على نظائرها وذلك ما اردناه ه الزاويتان اللتان على

قاعدة المثلث المتساوي الساقين



متساويتان وكذلك اللتان تحدثان

تحتها ان اخرج الساقان فليكن مثلث

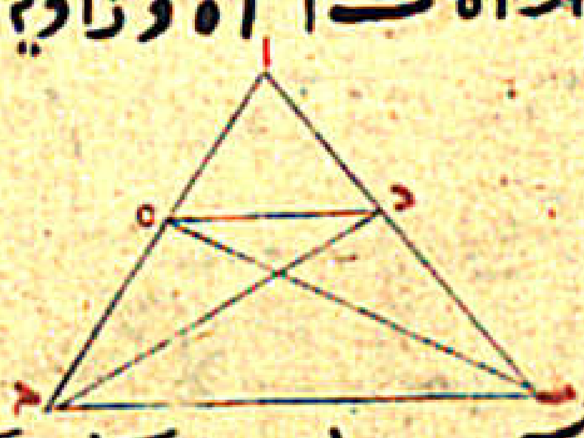
ا ب ج مساوي ساقي ا ب ا ج فزاويتا ا ج ب ا ب ج متساويتان

ونخرج ا ب ا ج في جهتي د ه فزاويتا ج ب د ب ج ه الحادثتان

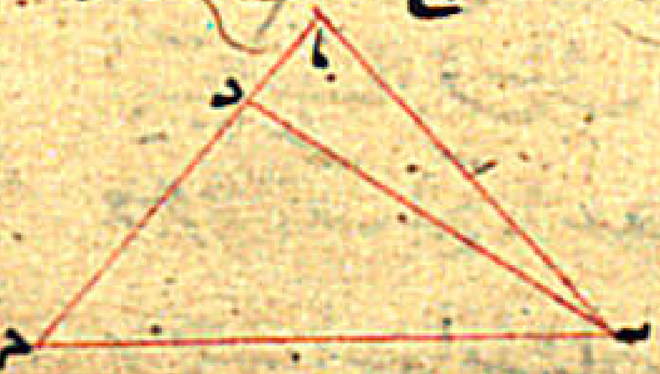
من تحت ايضا متساويتان ولنعين لبيانه على ب د نقطة

ز كيف اتفق ونفصل من ج ه ج ح مساويا لـ ب ز ونصل ب ح

ج د ففي مثلثي اجد ابج ضلعا آ اد وزاوية آ مساوية
لضلعي ب آ اج وزاوية آ كل لنظيره فيكون ضلعا ج د ب ج
متساويين وكذلك زاويتا اجب ابج وزاويتا ادج وايضا
في مثلثي ج ب د ب ج ح ضلعا ب د دج وزاوية د مساوية
لضلعي ج ح ح ب وزاوية ح كل لنظيره فيكون زاويتا د ب ج
ح ج ب متساويتين فتبقى زاويتا اجد ابح المتساويتين
تحت زاويتا اجب ابج اللتان على القاعدة متساويتين
ولذلك بعينه يكون زاويتا ب ج د ج ب ح اللتان تحتهما
متساويتين وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالمأموني
ويمكن ان يبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين
وذلك بان نعين نقطة د على ساق اب ونجعل اه مثل اد
ونصل بين ب ه د ج ونبين بمساواة ب ا ا ه وزاوية

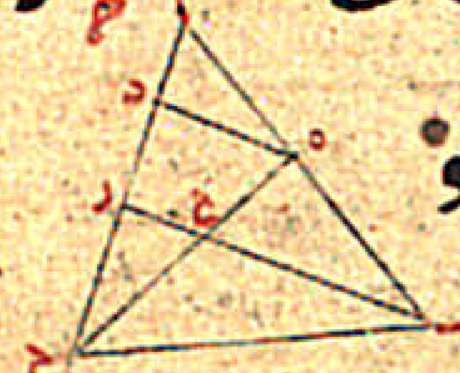


آ من مثلث ابه لج ا اد وزاوية
آ من مثلث اجد تساوي زاويتي
ا ب ه ا ج د وضلعي ب ه ج د
ثم بتساويهما وتساوي ضلعي ب د ج ه من مثلثي ب ده ج ده
تساوي زاويتي ب د ج ه ج د وزاويتي ب ه د ج ده ثم
تساوي زاويتي ب دج ب ه ج الباقيتين من الأوليين بعد
القاء الاخيرتين وتساويهما ومساواة ضلعي ب د دج
لضلعي ج ه ه ب تساوي زاويتي ا ب ج اج ب اذا اساوت
زاويتا مثلث تساوي الضلعان الموتران لهما فليكن زاويتا
ب ج من مثلث ابج متساويتين فنقول فاج اب متساويان



والا فليختلفا وليكن اج اطول
ونفصل منه ج د مثل ب آ فيكون
في مثلثي ابج دب ج ضلعا
اب ب ج وزاوية ابج مساوية لضلعي د ج ج ب وزاوية

دجب كل لنظيره فالمثلث يساوي المثلث اعني الكل الجزء
هذا خلف اذن هما متساويان وذلك ما اردناه اقول
وان اخرج ب ا الى د وجعل ب د مثل ج ا ووصل ج د
لزم الخلف بمثل البيان المذكور بعينه ووجه آخر ان كان
اج اطول ونفصل اج د مثل اب فلنعين ه على اب ونفصل
ج د مثل ب ه ونصل د ه د ب ه ج ففي

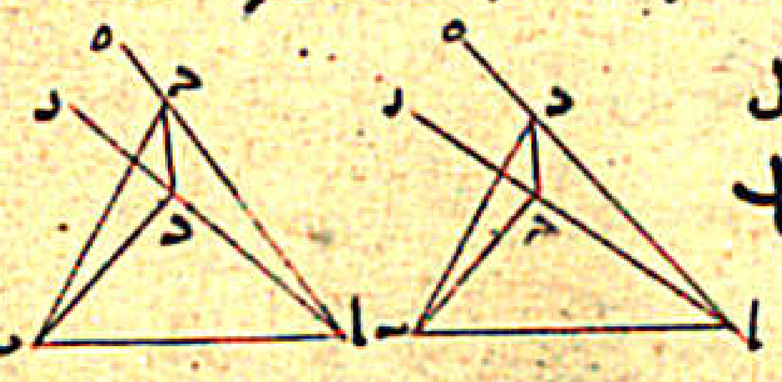


مثلثي ه ب ج د ج ب ضلعا ه ب ب ج و
زاوية ب ج مساوية لضلعي د ج ج ب
وزاوية د ج ب الناظرة وزاويتا ه ج ب د ب ج متساويتان
وكذلك ضلعا ه ج د ب والمثلثان وكذلك مثلثا ب ه ج
د ج ح بعد اسقاط مثلث ب ح ج المشترك فيكون في
مثلثي ا د ب د ه ج ضلعا اب ب د وزاوية ا ب د
مساوية لضلعي د ج ج ه وزاوية د ج ه الناظرة فيتساوى
المثلثان وبقي بعد اسقاط سطح ه د ح المشترك مثلثا
ا د ه ه ح ب معا متساويان والمثلث د ح ج وكان مثلث
ه ح ب وحده مساويا له فاذن مثلثا ا د ه ه ح ب معا
مساويان للمثلث ه ح ب وحده الكل الجزء هذا خلف ولو
اخرنا بيان هذا الشكل الى ان يبين بالشكل الثامن عشر
لسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما يتبين بهذا ه اذا
اخرج من طرفي خط خطان ملتقيان على نقطة فلا يمكن
ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة آخران مساويان لهما كل
من مخرجي نظيره ملتقيان على غير تلك النقطة مثلا
خرج من طرفي اب خطا اج ب ج والتقيا على ج فان
امكن ان يخرج في جهة ج مساويان لهما ملتقيان على
غير ج مساويان لهما ملتقيان على غير ج فليكونا اد المساوي
لاج و ب د

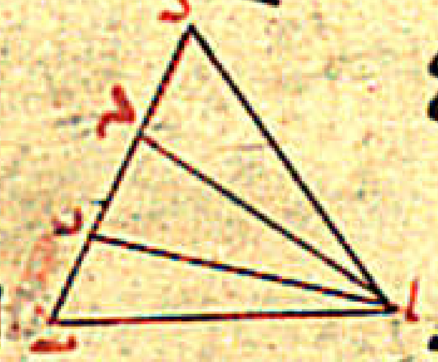


المساوي لب ج وليلتقيان
على د فيكون زاويتا اجد ادج متساويتين

لتساوي ساقي اج اد وزاويه ب ج د اصغر من زاويه
اج د فهي اصغر من زاويه ا د ج ايضا التي هي اصغر
من زاويه ب د ج فزاويه ب ج د اصغر كثيرا من زاويه
ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ب ج ب د هذا
خلف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان د يقع اما خارج مثلث اج ب
بحيث يتقاطع خطان من الاربعه الخارجة من الطرفين
قبل الالتقا او بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على
احد ساقي اج ب من غير اخراجه او بعد ذلك



وهذه خمسه اما الاول فقد
مر بيانه واما الثاني والثالث فيكونان
هكذي ونصل فيهما د ج ونخرج
ضلعي اد اج الى ه ز فيكون زاويتا ه د ج ز ج د متساويتين
لتساوي ساقي اد اج ويلزم منه بمثل البيان المذكور تساوي
الكل وجزئه فيظهر الخلف واما الرابع والخامس
فيلزم فيهما انطباق الخطين الخارجين من احد الطرفين
لخطي ب ج ب د مثلا وكون احدهما اكبر من الاخر
مع فرض تساويهما فيظهر الخلف اسرع وهذه صورتهما



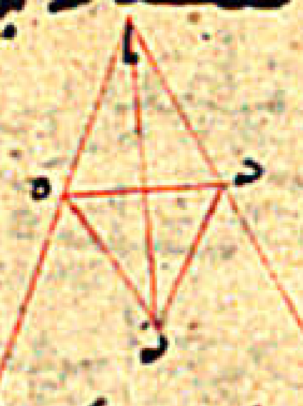
مثلث تساوت (المثلثان)

اذا ساوى كل واحد من اضلاع
كل واحد من اضلاع مثلث اخر
زوايا هما كل لنظيرتها وتساوى
ا ب ج د ه ز ويساوي ا ب د ه واج د ز و ب ج ه ز
نقول فزاويه ا تساوي زاويه د
وزاويه ب زاويه ه وزاويه
ج زاويه ز والمثلث للمثلث



وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع على نظيره مثلا

ب ج على ه ز والمثلث على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان
الباقيان على نظيريهما ويظهر المطلوب والا لزم ان
يقعا مباينين لهما مثل ه ح ز ح ويلزم منه خروج خطي
ه د ز د و ه ح ز ح المساويين لهما جميعا من طرفي
ه ز في جهة بعينها مع اختلاف الملتقى هذا خلف فاذن
المطلوب ثابت وذلك ما اردناه نريد ان ينصف
زاويه كزاويه ب اج فلنعين على اب نقطه د كيف
وقعت ونفصل من اج اه مثل اد



ونصل د ه ونرسم عليه مثلث د ه ز
المتساوي الاضلاع ونصل از فهو
ينصف الزاويه وذلك لان اضلاع مثلثي اد ز ا ه ز متساويه
بالتناظر وقاعدتاه متساويه فالزاويتان د ا ز ه ا ز
متساويتان وذلك ما اردناه اقول والبيان يتم بان



نبين ان نقطه ز انما تقع بين
خطي ب اج ا وذلك لانها لو لم تقع
هناك لوقعت اما على احدهما
او خارجا عنهما هكذا ويتساوي زاويتا ز د ه
ز ه د لا محاله وكانت زاويتا د ه ج ه د ب تحت القاعده
متساويتين فيلزم من ذلك ان يساوي الشي جزاه او يساوي
ما هو اكبر من الشي جزءه هذا خلف وبوجه اخر نعين
على د ب نقطة ز ونجعل ه ح مثل د ز ونصل د ح ز ه

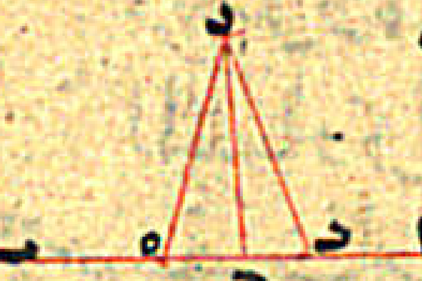


متقاطعين على ط ونصل اط فهو
ينصف الزاوية وذلك لانا نبين
بمثل ما مر في الشكل الخامس
ان زاويتي ز ه د ح د ه متساويتان وان د ط ه

ط متساويان فتصير اضلاع مثلثي د ط ا ه ط امتساوية
فيظهر المطلوب ٥ نريد ان ننصف خطا محدودا
كخط اب فلنعمل عليه مثلث اجب المتساوي الاضلاع
وننصف زاوية ج بخط جد فينتصف



الخط به وذلك لان في مثلثي اجد بجد ضلعي
اج جد وزاوية اجد مساوية لضلعي
بج جد وزاوية بجد فاذن قاعدتا اد دب متساويتان
وذلك ما اردناه ٥ نريد ان نخرج من نقطة ج على خط اب
ولنعين نقطة د كيف وقعت ونجعل جه مثل جد ونرسم
على ده مثلث دهز المتساوي الاضلاع ونصل



زج فهو العمود وذلك لان اضلاع مثلثي دزج
هزج متساوية كل لنظيره فزاويتا دجز زجه
الحادثتان عن جنبتي زج متساويتان فهما قائمتان
وذلك ما اردناه اقول فان كان الخط محدودا من جانب
اواردنا ان نخرج العمود من اب من غير اخراج الخط وذلك
مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا فلنعين ج ونجعل جد مثل اج
ونخرج من ج د عمودي جه دز بالوجه المتقدم وننصف
زاويتي اجه جدز بخطي جح دح فجه دح الخارجان من
خطي جد على اقل من قائمتين يلتقيان بحكم المصادرة الموعود
بيانها فليلتقيا على ح ونجعل حط مثل ح د ونصل ط ا

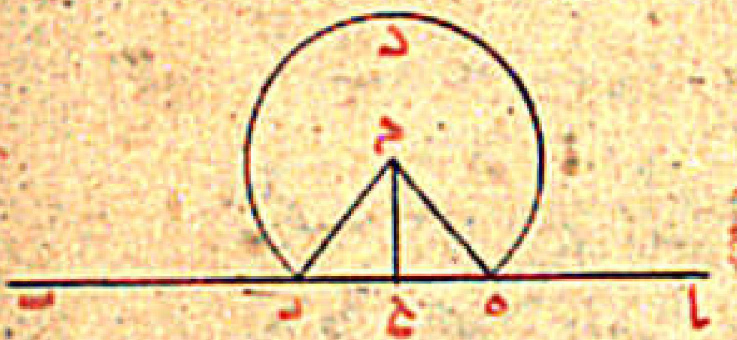


فهو عمود على اب وذلك لان تساوي ضلعي
اج جد النظاير تدل على ان زاوية ح اج مساوية
لزاوية ح جد القائمة ٥ نريد ان نخرج
من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عمودا مثلا من
نقطة ج الى الخط اب ولنعين في الجهة الاخرى من
الخط نقطة د كيف وقعت ونرسم على ج ببعد ج د دايرة

ده د فهي تقطع الخط لا محالة على نقطتين كه ز وننصف



ز ه على ح ونصل ج ح فهو العمود
وذلك لانا اذا وصلنا ج ه ج ز كانت اضلاع
مثلثي ح ه ج ج ح ز النظاير متساوية
وكانت زاويتا ج ح ه ج ح ز عن جنبتي ج ح متساويتين فهما
قائمتان وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا اشترطوا
ان لا يجاوزوا الجهة الاخرى من



الخط عينوا على الخط نقطة ه ووصلوا
ج ه ورسموا ببعد دايرة ه د حتى تنتهي
الى الخط تارة اخرى فان انتهت على نقطة ه بعينها
كان ج ه عمودا على ما يتبين في المقالة الثالثة وان انتهت على
نقطة اخرى كز مثلا نصفوا خط ه ز على ح ووصلوا ج ح
العمود بالبيان المذكور ٥ اذا قام خط على خط كيف
كان حدث عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان او متساويتان
معا لقائمتين فلنقم اب على ج د ولنحدث زاويتا اب ج

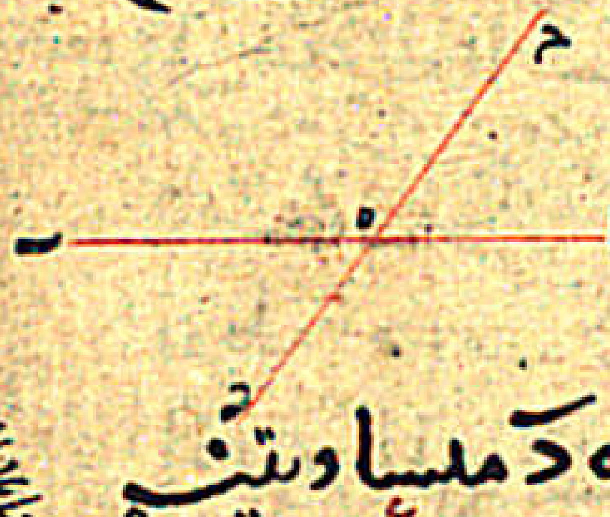


ابد على ج د فان كان اب
عمودا كانتا قائمتين والا اخرجنا
من ب عمود به على ج د فصارت
الزوايا ثلثا هي اب ج اب ه ه ب د والثانية اذا اضيف
الى الاولى صارتا قائمتين واذا اضيفت الى الثالثة
كانتا كاحدنا فاذن الحادثتان معا مساويتان
لقائمتين وذلك ما اردناه ٥ اذا اتصل خطان على نقطة
خط عن جنبتيه واحدثا معه قائمتين او مساويتين لهما
كان الخطان معا على الاستقامة خطا واحدا
فليتصل با على نقطة ب خطا ج ب د ب وليكن
زاويتا ج ب ا معادلتين لقائمتين نقول لخط ج ب د متصل

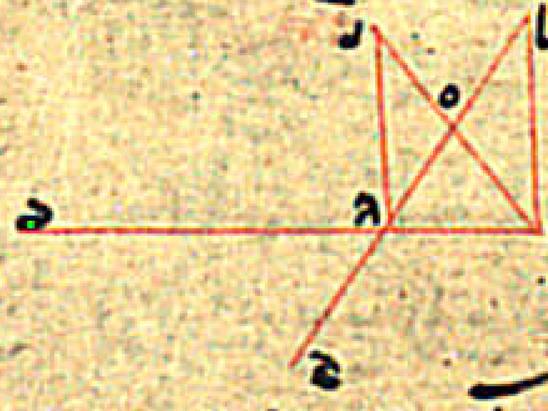
على الاستقامة خطًا واحدًا والا فليخرج ج ب ه
على الاستقامة فيكون جميع زاويتي



ج ب ا ه ب ا المعادلتين لقائمتين مساويا لجميع زاويتي
ج ب ا د ب ا المعادلتين ايضا لهما فيبقى بعد اسقاط
زاوية ج ب ا المشتركة زاويتان ه ب ا د ب ا الصغرى
والعظمى متساويتين هذا خلف فاذن الحكم المذكور
ثابت وذلك ما اردناه ه الزاويتان المتقابلتان الحادثتان
عن تقاطع كل خطين متساويتان مثلا كزاويتي ج ه ب
ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي ا ب ج د وذلك لان مجموع



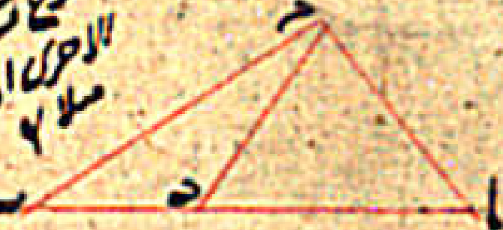
زاويتي ب ه ج ج ه ا يساوي مجموع زاويتي
ا ه د ج ه ا لكون كل واحد من المجموعين
معادلا لقائمتين فيبقى بعد اسقاط
زاوية ج ه ا المشتركة زاويتا ج ه ب ا ه د متساويتين
وذلك ما اردناه ويتبين مع ذلك ان الزوايا الاربع الحادثة
من تقاطعهما معادلة لاربع قوايم اقول وهذا الحكم
ثابت لجميع زوايا تحيط بنقطة اين كانت النقطة وكم
كانت الزوايا ه كل مثلث اخرج احد اضلاعه فالزاوية
الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها
الداخلتين مثلا اخرج ضلع ب ج من مثلث ا ب ج الى د



نقول فزاوية ا ج د اعظم من كل واحدة
من زاويتي ا ب فلننصف ا ج على ه ونصل
ب ه ونخرجه ونجعله ز مثل ب ه ونصل
ز ج ففي مثلثي ا ب ه ج ز ه ضلعا ب ه ه ا مساويان
لضلعي ز ه ه ج ومقابلتاه متساويتان فزاوية ب ا ه مساوية
لزاوية ه ج ز وزاوية ا ج د اعظم من زاوية ا ج ز فهي
اعظم ايضا من زاوية ا ولنخرج ا ج الى ح وبمثله نبين ان
زاوية ب ج ح اعني زاوية ا ج د اعظم ايضا من زاوية
ا ب ج فيتم البيان وذلك ما اردناه اقول وقد تبين من
ذلك انه ليس يمكن ان يخرج من نقطة الى خط خطان
يحيطان معه بزاويتين متساويتين في جهة واحدة ه
كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من قائمتين مثلا
زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج ولنخرج ب ج الى د فزاويتا



ا ج د ا ج ب معادلتان لقائمتين وزاوية
ا ج د اعظم من زاوية ب مع زاوية ا ج ب
تكون اصغر من قائمتين وهذا في البواقي وذلك ما اردناه ه
الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن
ضلع ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع



ا ج نقول فزاوية ج اعظم من زاوية ا ب ج
وذلك لانا اذا فصلنا من ا ب ا د مثل ا ج ووصلنا ج د
كانت زاوية ا د ج التي هي اعظم من زاوية ب مساوية
لزاوية ا ج د فزاوية ا ج ب اعظم من زاوية ا ج د فزاوية
ا ج ب اعظم كثيرا من زاوية ب وذلك ما اردناه ه وا
اخرجنا ا ج الى د وجعلنا ا د مثل ا ب ووصلنا د ب



امكن اثبات المطلوب بمثل البيان المذكور
وبوجه اخر نرسم على مركز ا ببعد ا ب دائرة
ب د ونخرج ب ج الى د ونصل ا د فزاوية ا ج ب الخارجة
اعظم من زاوية ا د ب المساوية لزاوية ا ب د ه
الزاوية العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول
فليكن زاوية ج من مثلث ا ب ج اعظم من زاوية ب
نقول فضلع ا ب اطول من ضلع ا ج

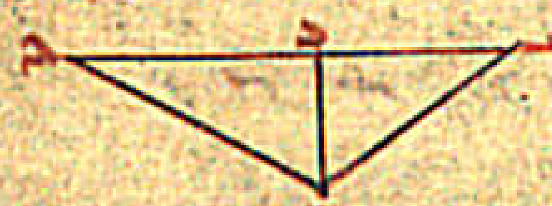


وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان
يساويه ويلزم منه تساوي زاويتي ب ج واما ان يكون
اقصر منه ويلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية
١٨

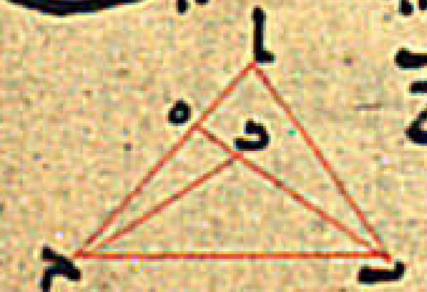
ج وليس كذلك فاذن اب اطول من اج وذلك ما
اردناه ه كل ضلعي مثلث فهما معا اطول من الثالث
فلا ضلعا اب اج من مثلث ابج اطول من ضلع بج
فلنخرج با ونجعل اد مثل اج ونصل جد فيكون
زاوية بجد التي هي اعظم من زاوية



اجد المساوية لزاوية ادج اعظم من
زاوية ادج فاذن بد اعني مجموع با اج اطول
من بج وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب
بالحماري وبوجه اخر ننصف زاوية اخط اد فزاوية
ادج الخارجة اعظم من زاوية باد اعني من زاوية
جاد فاج اطول من جد وبمثل ذلك

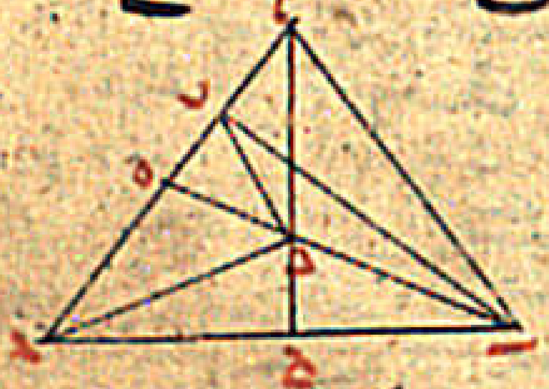


نبين ان اب اطول من بد وبوجه
اخر ان لم يكن جميع اب اج اطول من بج كان
اما مساويا له او اصغر منه ونفصل بد مثل با
فيبقى جد اما مساويا لاج او اطول منه فان كان
مساويا له كانت زاويتا ادب ادج مساويتين لزاويتي
جدا بدا المعادلتين لقائمتين وكان با اج متصلا
على الاستقامة هذا خلف وان كان جد اطول
من جا كانت زاوية جاد اعظم من زاوية جدا فجميع
زاويتي با اج اعظم من جميع زاويتي بدا جدا
اعني من قائمتين هذا خلف ه كل خطين خرجا من
طرفي ضلع مثلث وتلاقيا داخله فهما معا اقصر
من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين
فليكن المثلث ابج وقد خرج من طرفي بج



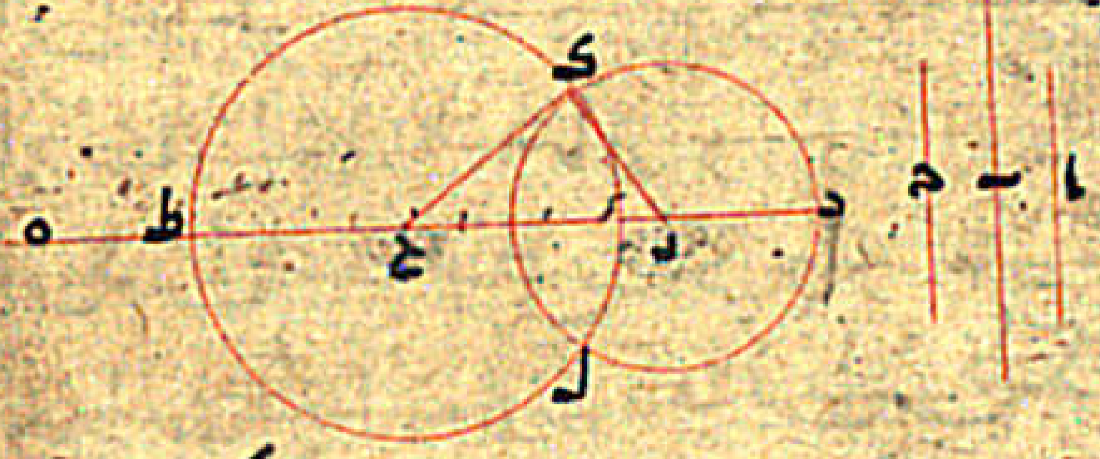
خطان بد جد وتلاقيا على د فنقول
فهما اقصر من با اج وزاوية بدج اعظم
من زاوية باج ولنخرج بد الى ه فبا اه اطول
من به ونجعل جه مشتركا فجميع با اج اطول

من جميع به جه وايضا ده جه اطول من دج
ونجعل دب مشتركا فجميع به جه اطول من
جميع بد دج فاذن با اج اطول كثيرا من
بد دج ولما كانت زاوية بدج الخارجة من مثلث
جده اعظم من زاوية جه د الخارجة من مثلث ابه
التي هي اعظم من زاوية ا كانت زاوية بدج اعظم
كثيرا من زاوية ا وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
ان لم يكن جميع بد دج اقصر من جميع با
اج كان اما مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما
ان يكون احد خطي بد دج اقصر من نظيره من
خطي با اج او لا يكون فان كان فليكن بد مثلا اقصر
من با ونجعل اه مثله ونصل هد على ان اه لا يقع
على نقطة ه والا لكان با اه



معا مساويين لبد فيكونان اقصر
من به ولا يباين جه والا لكانا معا
اقصر من به هذا خلف فهو يقع ما بين اه ونصل
ده دز بدا اعني جميع بز [illegible] اطول من
بد فزاوية بدا اعظم من زاوية بدز ولما
كان بد مساويا لجميع با [illegible] جد مساويا
لجز او اطول منه فزاوية جزد مساوية لزاوية جدز
او اعظم منها فجميع زاويتي بدج اعظم من جميع
زاويتي بدج دز اللتين هما اعظم من قائمتين
هذا خلف وان لم يكن احد خطي بد جد اقصر
الذي [illegible] من خطي با اج بل كان تماما مساويا
او اطول وصلنا اد [illegible] جميع زاويتي
باج اعظم من جميع زاويتي بدا جدا هذا خلف

فاذن جميع ب د دج اقصر من جميع ب آ اج وايضا
نخرج اد الى ح فيكون زاوية ب دح الخارجة
اعظم من زاوية ب اد وكذلك زاوية ح دج اعظم
من زاوية ج اد فجميع زاوية ب دج اعظم من جميع
زاوية ب اج ⁂ نريد ان نعمل مثلثا يساوي كل ضلع
منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منهما
معا اطول من الباقي فليكن الخطوط ا ب ج ولنرد ه
خطا محدودا



من جهة د نقط
ونفصل منه د ز
مثل ا و زح مثل
ب و ح ط مثل ج ونرسم على ز ببعد ز د دايرة د ك ل
وعلى ح ببعد ح ط دايرة ط ك ل فيتقاطعان على
ك ونصل ح ك ز ك فيكون مثلث ك ح ز المطلوب
لان ضلع ك ز منه المساوي لزد يساوي ا وضلع
زح يساوي ب وضلع ح ك المساوي لح ط يساوي
ج وذلك ما اردناه اقول وانما اشترط كون
كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع
المثلث هكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع
الدايرتين فان جميع ا ب لو لم يكن اطول من ج لكان
ح ط مساويا لح د او اطول منه وحينئذ تقع دائرة
ك ط ل محيطة بدائرة ك د ل مماسة اياها من
داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع ب ج اطول
من ا لكانت دائرة ك د ل اما داخلة محيطة بدائرة ك ط ل
ولو لم يكن جميع ا ج اطول من ب لكان زح مساويا
لجميع د ز ح ط او اطول منهما وحينئذ لم يكن بين الدائرتين

اجاطة

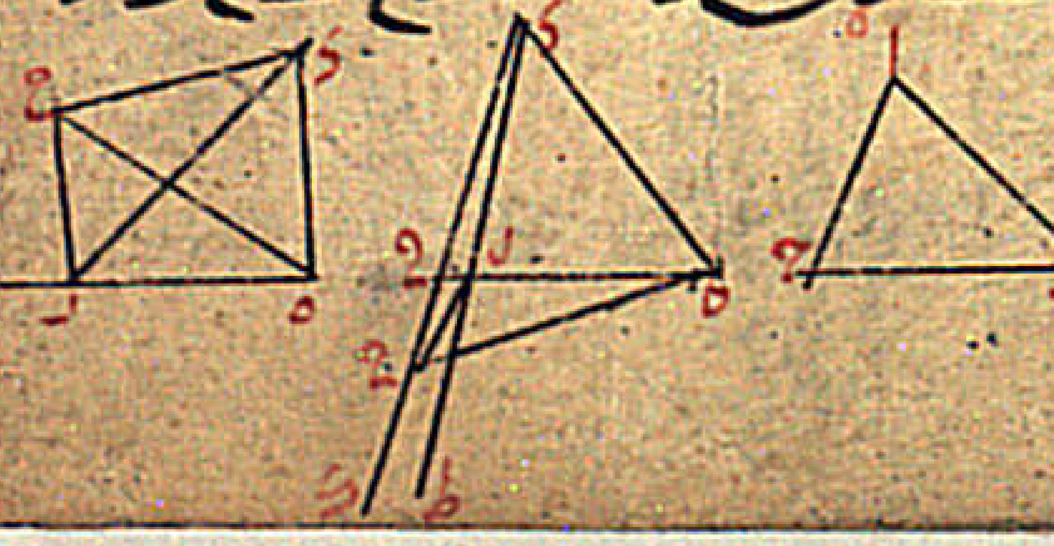
احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين من خارج
او غير متماستين ⁂ نريد ان نعمل على نقطة مفروضة
من خط زاوية مثل زاوية مفروضة مثلا على نقطة
ا من خط ا ب مثل زاوية ج فنعين على خطي الزاوية
نقطتي د ه ونصل د ه ونعمل على ا ب



مثلثا تساوي اضلاعه اضلاع مثلث
ج د ه وهو مثلث ا د ح على ان ا ح
مساو لج د وا د لج ه و ح د لد ه فزاوية ا المعمولة مساوية
لج وهي التي اردناها ⁂ اذا ساوى ضلعا مثلث ساقي
مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاولين
اعظم من التي بين الاخيرين كانت قاعدة الاولين
اطول من قاعدة الاخرين فليكن في مثلثي ا ب ج د ه ز
ا ب مساويا لد ه وا ج لد ز

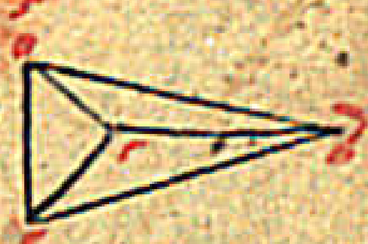


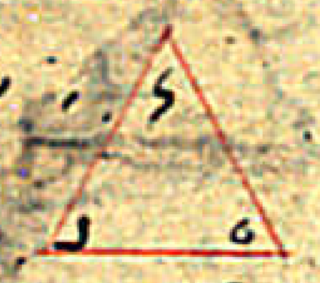
وزاوية ا اعظم من زاوية
ه د ز نقول ب ج اطول
من ه ز ولنعمل على د من د ه زاوية ه د ح مثل زاوية
ب ا ج ونفصل د ح مثل ا ج ونصل ه ح فيكون مساويا
لب ج ونصل ح ز فلتساوي د ز د ح المساويين لا ج يتساوى
زاويتا د ح ز د ز ح وتكون زاوية ه ز ح التي هي اعظم
من احديهما اعظم من زاوية ه ح ز التي هي اصغر
من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ج اطول من ه ز
وذلك ما اردناه اقول وههنا اختلاف
وقوع لان ه ح اما ان يقطع د ز او ينطبق على ه ز
او يقع تحته وقد مر الاول وظاهر في الثاني
ان ه ح اطول من ه ز واما في الثالث فنخرج ساقي
د ز د ح الى ط ك وتتساوى زاويتا ط ز ح ك ح ز
فيتم كما مر



زاويه ه د ح اعظم من زاويه ه ح د ويكون ه ح اطول
من ه د فان اسقطنا ان نعمل الزاويه على الذي
لا يكون المنفرجه من ضلعي ده د ز سقط هذا الاحتمال
لان ذلك الضلع ان كان ده كانت زاويه د ز ه
غير منفرجه وخرج ه د الى ط فيكون زاويه د ز ط غير حاده
ويكون زاويه د ح من مثلث ز د ح المساوي الساقين
حاده فيكون ه ح قاطعا الدائرة الصغرى وايضا ان
عملنا على نقطه ا من خط ا ب مثل زاويه د امكن بيان
المطلوب بمثل ما مر ه اذا تساوى ساقا مثلث ساقي مثلث
آخر كل النظير وكانت قاعدة الاولى اطول كانت
زاويتهما اعظم مثلا مثلثي ا ب ج د ه ز ا ب مساو







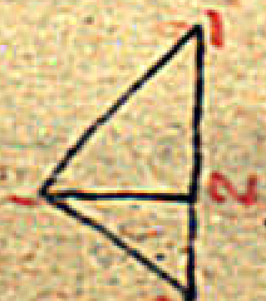


له و ا ج لـ د ز و ب ج اطول من
ه ز فنقول فزاويه ا اعظم من
زاويه د والا فاما
مساويه لها ويلزم ان يكون ب ج مساويا لـ ه ز واما
اصغر منها ويلزم ان يكون ب ج اقصر من ه ز وكلاهما
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول**
ونوجد اخر نرسم على د وبعد د ز دائره ز ح ونخرج ه ز
ونجعله ط مثل ب ج ونرسم على ه وبعد ه ط دائره ط ح



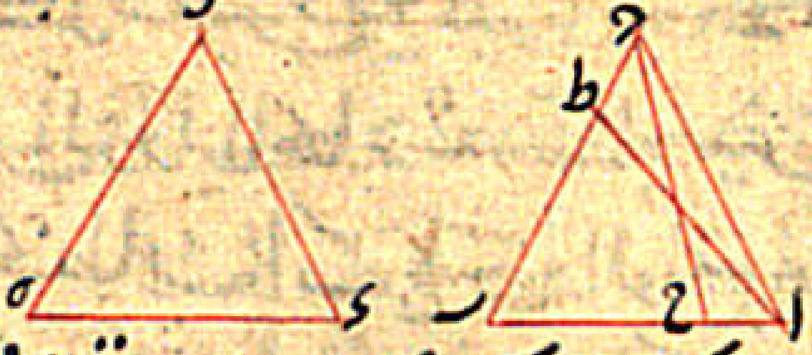
فيتقاطع الدائرتان على ح بمثل ما مر
في شكل كـ ونصل د ح ه ح فاضلاع
مثلث ه د ح مساويه لاضلاع مثلث
ب ا ج كل النظير وزاويه ه د ح اعني زاويه ا اعظم
من زاويه ه د ز ه اذا تساوى زاويتان وضلع من مثلث
زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير تساوت
الزاويتان والاضلاع الباقية منهما كل النظير والمثلث





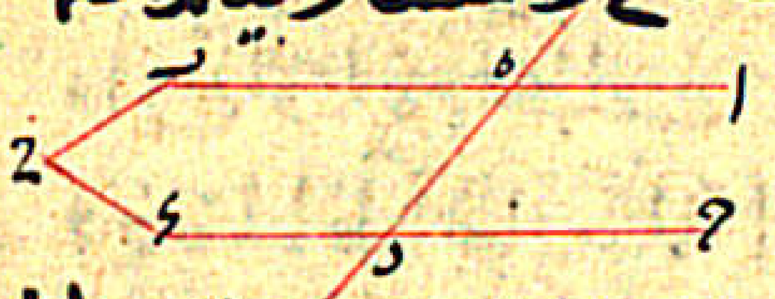


للمثلث فليكن التساوي في مثلثي ا ب ج د ه ز لزاويتي
ا د و زاويتي ب ه ولضلعي ا ب د ه اللذين بين الزاويتين
او لضلعي ب ج ه ز او
ضلعي ا ج د ز الموترين
لزاويتين متساويتين

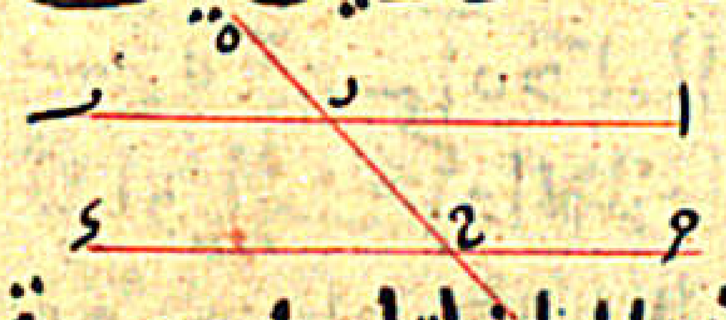


فان كان لضلعي ا ب د ه فـ ب ج ه ز اما ان يتساويا
او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم لكون ضلعين وزاويه
بينهما مساويه لضلعين وزاويه بينهما في المثلثين
وان تفاوتا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ط مثل ه ز
ووصلنا ط ا صار مثلثا ا ط ب د ه ز متساويين لذلك
بعينه ويكون زاويه ط ا ب مساويه لزاويه ز د ه وكانت
زاويه ج ا ب مساويه لزاويه ز د ه فزاويتا ج ا ب ط ا ب
الكل والجزء متساويتان وان كان التساوي لضلعي
ب ج ه ز فـ ا ب د ه اما ان يتساويا او يتفاوتا فان
تساويا ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ح مثل
ه د ووصلنا ح ج صار مثلثا ح ب ج د ه ز متساويين
ويكون زاويه ح ج ب مساويه لزاويه ز د ه وكانت
زاويه ج ا ب مساويه لزاويه ز د ه فزاويتا ح ج
ج ا ب الداخلة والخارجة متساويتان وهذا خلف لان
كان التساوي للضلعين الباقيين فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه **اقول** وان نوهمنا تطبيق ا ب
على د ه وكان التساوي لهما انطبق كل واحد من ا ج
ب ج على نظيره لتساوي الزاويتين فانطبقت ج على ز
وتطابق المثلثان وان كان التساوي لـ ب ج ه ز فاذا
طبقنا ب على ه و ب ا على ه د انطبقت ج على ز وا
ان لا ينطبق د على ا لانها لو انطبقت على غيرها مثلا

علي ح صارت زاويتا ح ح ح ا ب الخارجة والداخلة
متساويتين وعند انطباق د علي آ ينطابق المثلثات ه
كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان
من الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن
الخطان ا ب ج د والواقع عليهما ه ز والمتبادلتان
المتساويتان زاويتي ا ه ز د ز ه وذلك لانهما ان لم
يكونا متوازيين التقيا في احدى الجهتين مثلا علي ح فكانت
زاوية ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية للداخلة
ه ز د هذا خلف فاذن هما



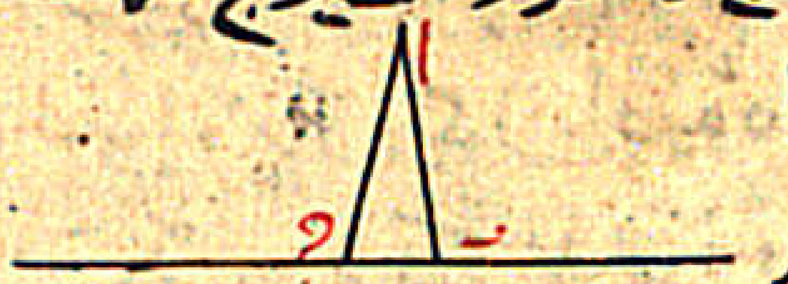
متوازيان وذلك ما اردناه
كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا
الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان
في جهة معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن
الخطان ا ب ج د والواقع



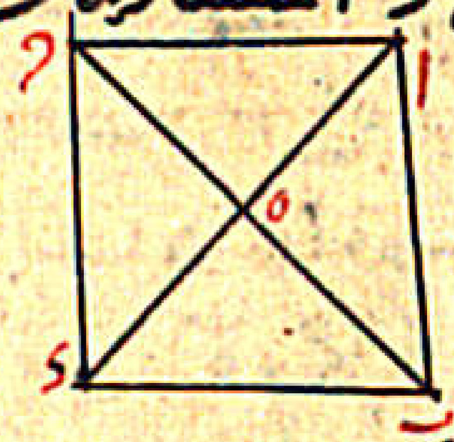
ه ز ح والخارجة والداخلة
المتساويتان ه ز ب ز ح د والداخلتان في جهة
زاويتا ب ز ح ز ح د وذلك لان كون زاوية ه ز ب
مساوية لكل واحدة من زاويتي ا ز ح ز ح د المتبادلتين
يقتضي تساويهما وايضا كون زاويتي ب ز ح مع واحدة
منهما معادلة لقائمتين يقتضي ايضا تساويهما فثبت
توازي الخطين وذلك ما اردناه اقول وهذا
موضع المصادرة التي صادر بها اقليدس ووعدت
بيانها في صدر الكتاب وقد بينتها بسبعة اشكال
وهي هذه الاول اقصر الخطوط الخارجة من
نقطة مفروضة الى خط غير محدود وليست هي عليه
وهو المسمى ببعد ها عنه هو الذي يكون عمودا عليه

فليكن

فليكن النقطة آ والخط ب ج والعمود الخارج منها

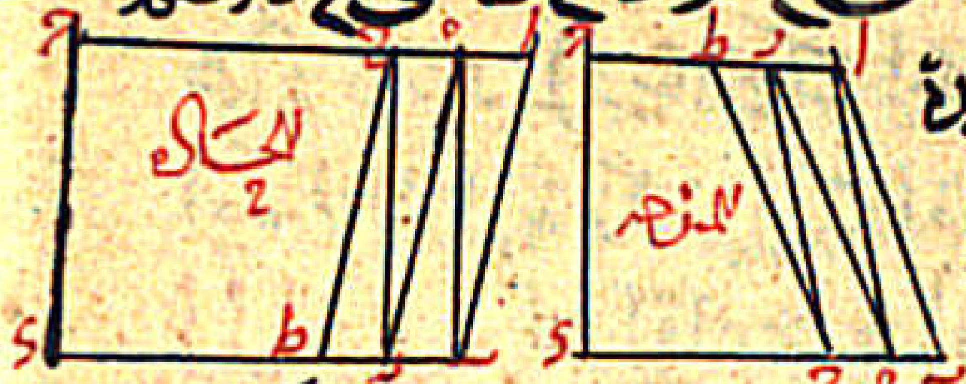


اليه ا ب وذلك لانا اذا
اخرجنا منها اليه خطا اخر
كا ج كانت زاوية ا ج ب الحادثة اصغر من زاوية
ا ب ج القائمة فيكون ا ب اقصر من ا ج وكذلك في غيره
الثاني اذا اقام عمودان متساويان على خط ووصل
طرفاهما بخط آخر كانت الزاويتان الحادثتان بينهما
متساويتين مثلا اقام عمودا ا ب ج د المتساويان
على ب د ووصل ا ج فحدثت



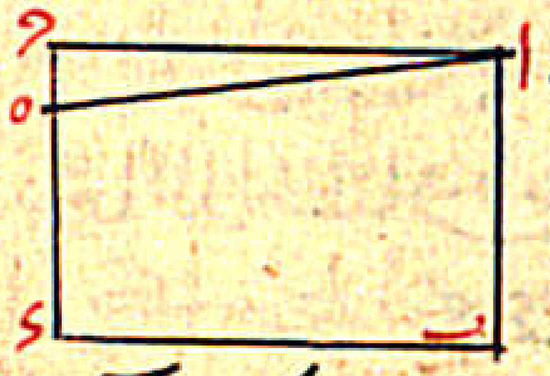
بينهما زاويتا ب ا ج د ج ا
اقول فهما متساويتان
ونصل ا د ب ج متقاطعين على ه فيكون في مثلثي ا ب د
ج د ب ضلعا ا ب ب د وزاوية ا ب د القائمة مساوية
لضلعي ج د د ب وزاوية ج د ب القائمة كل لنظيره ويقتضي
ذلك تساوي باقية الزوايا والاضلاع النظاير ولتساوي
زاويتي ا د ب ج ب د يكون ب ه د ه متساويين ويبقى ا ه
ج ه متساويين فيكون زاويتا ه ا ج ه ج ا متساويتين فيكون
جميع زاوية ب ا ج مساوية لجميع زاوية د ج ا الثالث
اذا اقام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما
بخط كانت الزاويتان الحادثتان بينهما قائمتين وليعد
عمودي ا ب ج د على خط ب د ونصل ا ج فاقول
ان زاويتي ب ا ج د ج ا المتساويتين قائمتان والا لكانتا
اما منفرجتين او حادتين فليكونا اولا منفرجتين ونخرج
من ا عمود ا ه على خط ا ج فيقع لا محالة فيما بين خطي
ا ب ج د ويكون زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ا ب ه
اعظم من زاوية ا ب ه القائمة فيكون ايضا منفرجة

ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ز على خط ه د ويقع فيما بين خطي اه جد ويكون زاوية ه ز ج ايضا منفرجة ثم نخرج من ز عمود ز ح على ب ج ومن ح عمود ح ط على ج د وهكذا الى غير نهاية فيكون الاعمدة الخارجة من نقطة ا ز ط من خط اج على خط ب د



اعني اعمدة ا ب ز ه ط ح متزايدة الاطوال على الولا واقصرها عمود ا ب لانه يوتر زاوية ا ه ب الحادة فهو اقصر من ا ه الموتر للقايمة وا ه الموتر لزاوية ا ز ه الحادة اقصر من ز ه الموتر للقايمة فا ب اقصر من ز ه وكذلك ز ه من ط ح وعلى هذا الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقط التي هي مخارج الاعمدة الخارجة من خط اج على خط ب د من خط ب د متزايدة الاطوال في جهة ج فاذن خط اج موضوع على التباعد عن خط ب د في جهة ج وعلى التقارب في جهة ا ولكون زاوية د ج ا ايضا منفرجة نبين بمثل هذا التدبير ان خط اج بعينه موضوع على التباعد من خط ب د بعينه في جهة ا التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن هو متقارب متباعد معا من خط واحد في جهة واحدة من غير تلاقٍ هذا خلف ثم لا يكونا حادتين ولنقم الاعمدة المتوالية الا انا نبتدي باخراج العمود من نقطة ب على خط اج فيقع فيما بين خطي ا ب ج د لكون زاوية ا حادة اذ لو وقع خارجا عنهما لاجتمع في مثلث قايمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج اعمدة ا ب ه ب ح ط المتناقصة الاطوال على الولاء ثم نبين بمثل ما مر ان خط

اج موضوع على التقارب من خط ب د في جهة ج وعلى التباعد عنه في جهة ا ونبين باستينافنا العمل والتدبير انه موضوع على التباعد عنه في الجهة التي كان موضوعا فيها على التقارب منه بعينه هذا خلف فاذن ثبت ان زاويتي ب اج د ج ا قائمتان **الرابع** كل ضلعين متعادلين من سطح ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا متساويان كضلعي اب ج د من سطح اب ج د القايم الزوايا والا

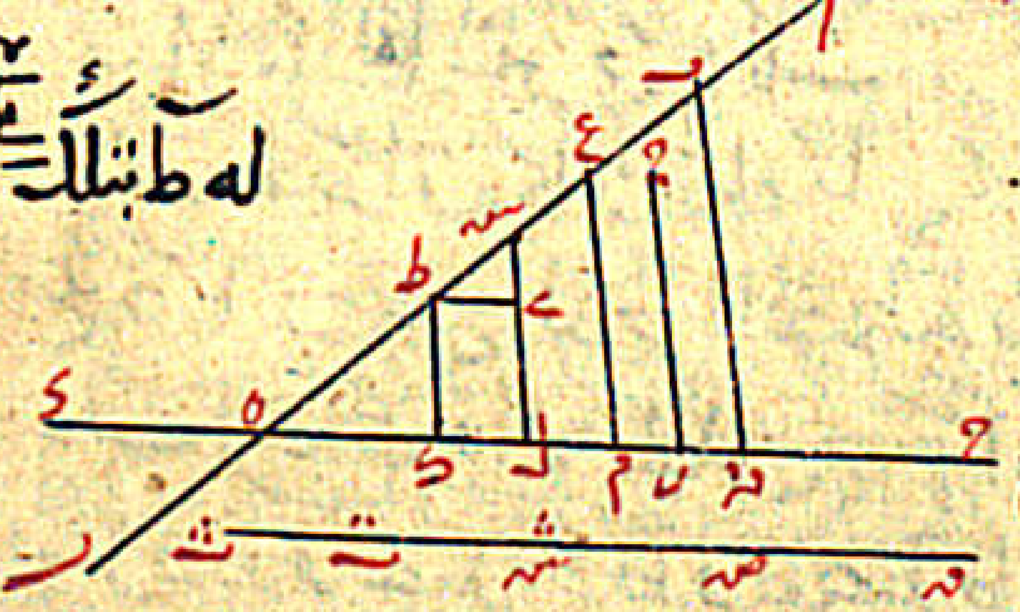


فليكن ج د اطول ونفصل د ه مثل ا ب ونصل ا ه فيكون زاويتا ب ا ه د ه ا متساويتين لحدوثهما بين عمودي ا ب ه د المتساويين القايمين على ب د وقد كانت زاويتا اج د ج ا قايمتين فالكل كالجزء والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت **الخامس** كل خط يقع على عمودين قايمين على خط فانه يصير المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة والداخلتين في جهة معادلتين لقايمتين مثلا وقع اب على عمودي ج د ه ز القايمين على د ز وقطعهما على ح ط **اقول** ان متبادلتي د ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة ا ح د وداخلة ا ط ه وان داخلتي ج ح ط ه ط ح



معادلتان لقايمتين وذلك لان ط ز ان كان مساويا لح د كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوايم وثبت الحكم والا فليكن ح د اطول ونفصل د ك مثل ط ز ونصل ك ط ونفصل ط ل ايضا مثل ك ح ونصل ح ل فيكون سطح ح ل ط ك قايم الزوايا ويكون

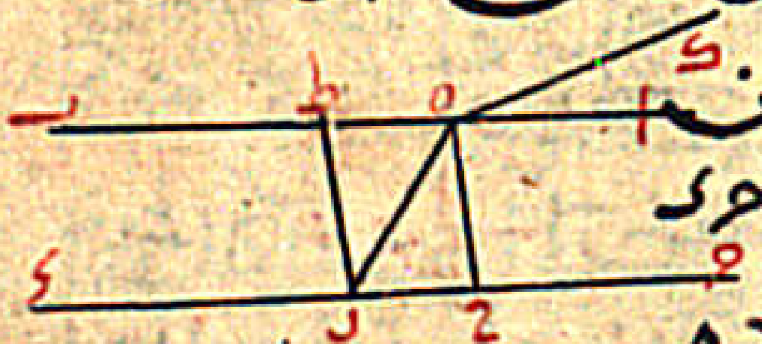
في مثلثي ح ل ط ح ط ك ضلعا ح ل ل ط وزاوية ل
مساوية لضلعي ط ك ك ح وزاوية ك فيكون زاويتا
ك ح ط ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما المتبادلتان
ولكون زاوية ح ط ك مساوية لزاوية ا ح ز يكون
زاويتا ا ح ز ح ط ه متساويتان وهما الخارجة
والداخلة ولكون زاوية ح ط مع زاوية ا ح ز معادلة
لقائمتين فهي مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين
وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهنالك استبان
ان كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين فهو
عمود على الاخر **السادس** اذا تقاطع خطان غير
محدودين على غير قوايم وقام على احدهما عمود فانه
ان اخرج قاطع الاخر في جهة الحادة فليتقاطع
ا ب ح د على ه وليكن زاوية ا ه ح التي هي الحادة
وحادتيا التي تلي ب منفرجة ولنقم على ح د عمود
د ح فاقول انه ان اخرج قاطع ا ب في جهة
ا فلنعين على ا ه نقطة ط ونخرج عمود ط ك على
ح د فلا يخلو اما ان يقع فيما بين نقطتي ه د او
على نقطة د منطبقا على ح د او خارجا عنه فان
وقع فيما بين د ه فلنفرض خطا ونأخذ منه امثالا
له ك على الولاء يزيد جميعها على ه د وهي ف ص



له ط ببلك

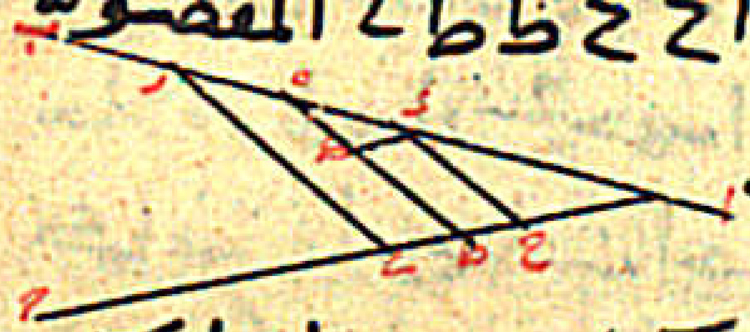
ص ش ت ث ث
ونفصل من ا ه امثالا
وهي ه ط ط س س ع
س ع ع ق ق ح
من نقطة س ع ق
اعمدة س ل ع م ق ... على ح د ومن ط عمود ط ي على س ل

فتكون في مثلثي ط ك ط ي س زاويتا ه ط ك ه س ي الداخلة
والخارجة متساويتين وكذلك زاويتا ه ك ط ي س
القائمتان وضلعا ه ط ط س فيكون ي ط المساوي لـ ل ك
لكونهما متقابلين في سطح ط ي ل ك القائم الزوايا مساويا
لـ ه ك وبمثل ذلك تبين ان كل واحد من ل م م ن ايضا
مساو له ك فجميع اقسام ه د متساوية ومساوية لاقسام
ف ث وتلك العدة فه د فر ث متساويان وقر ث
اطول من ه د فه د اطول من ه د فعمود ف د قد وقع
خارجا عما بين نقطتي ه د وصار ح د داخل مثلث
ف د ه فاذن اذا اخرج عمود ح د الموازي لعمود ف د
الى ان يخرج من المثلث قاطع ا ب لا محالة في جهة
ب وهي التي تلي الحادة واما ان وقع عمود ط ك على
نقطة د منطبقا على عمود ح د او خارجا عما بين د ه
كان ثبوت الحكم اظهر فاذن الحكم ثابت **السابع** كل
خطين وقع عليهما خط وكانت الداخلتان في جهة
اصغر من قائمتين فانهما ان اخرجا في تلك الجهة
يلتقيان فليكن ا ب ح د خطين وقع عليهما ه ز وكانت
داخلتا ا ه ز ح ز ه معا اصغر من قائمتين اقول
فانهما يلتقيان في جهة ا ح ان اخرجا وذلك لانه
اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قائمة او منفرجة
او لا يكون بل يكونان حادتين



فان كانت احداهما قائمة كانت الاخرى
حادة ويلتقيان في جهة الحادة
كما مر وان كانت احداهما منفرجة ولتكن هي
زاوية ه ز فلنخرج منه عمود ه ح على ا ب ومن ز عمود
ز ط ايضا على ا ب فيكون لوقوع ه ز على عمودي ه ح ط ز

مساو لها ح ه ك ه د ط مساوين ولما كانت زاويتا اه ك
ه د ح معا اصغر من قايمتين وكانت زاوية اه ح قايمة
بقي جميع زاويتي ح ه د ه د ح اعني زاويتي د ط ه د ح
بل زاوية ط د ح اقل من قايمة وكانت زاوية ط د ح قايمة
فاذن الخطان يلتقيان في جهة اح وان كانتا حادتين
فلنخرج من ه عمود ه ح على ح د ومن ك عمود ك ط ايضا
على ح د واذا القينا زاويتي ح ه ك ه د ح معا اعني زاويتي
ح ه ك ه ط معا المساويتين لزاوية ح ط العامة من
زاويتي ك ح د ك ه اصغر من قايمة
وكانت ح ك قايمة فاذن هما يلتقيان في جهة اح ولهذا
الاخير وجه اخر وهو ان نخرج من ه عمود ه ك على خط
ه د فيكون زاوية ه ك د قايمة وزاوية ه د ح حادة
فيلتقي خطا ه ك د ح وتلاقي ه ا د ح لا محالة ان اخرج
في جهة ح ولبيان هذه القضية وجه اخر يتم بثمانية
اشكال خمسة منها هي هذه التي مرت من الاول
الى الخامس وثلثة هي هذه **السادس** كل زاوية حادة
تفصل من احد ضلعيها خطوط متساوية على الولا واخرج
من تلك المفاصل اعمدة على الضلع الاخر فالخطوط التي
تفصلها مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية
ايضا فلتكن الزاوية اح ج وقد فصل من اب خطوط اد
ده ر متساوية واخرج من د ه ر اعمدة د ح ه ط ر ك على
خط اح **فاقول** ان خطوط اح ح ط ط ك المفصولة



بها ايضا متساوية فلنعمل
على د من خط ه د زاوية
ه د ك مثل زاوية ا ونخرجه الى ك فيكون في مثلثي اح د
د ك ه زاويتا ا د ك ده متساويين وكذلك

زاويتا

زاويتا ادح ده ك الخارجة والداخلة وكذلك ضلعا
اد ده فاح مساو لدك وزاوية اح د لزاوية د ك ه القايمة
ف د ه ك متوازي سطوح د ك ط ح قائم الزوايا و د ك منه
مساوي ح ط اعني اح وبمثل ذلك يبين ان ط ك ايضا
مساو لاح **السابع** كل زاوية وضعت نقطة فيما
بين خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما خط مستقيم
تمر بتلك النقطة فلنفرض نقطة د بين خطي اب اح
المحيطين بزاوية ابح ونديرعلى مركز ب وببعد



ب د قوس ه د ر المارة
بنقطة د ونصل ر وتر ه ر
وننصف زاوية
ه ب ر بخط ب ح الى ح الحادث بين فيكون في مثلثي ه ب ح
ر ب ح ضلعا ه ب ب ح وزاوية ه ب ح مساوية
لضلعي ر ب ب ح وزاوية ر ب ح فيكون زاويتا
ب ح ه ب ح ر متساويتين بل قايمتين ونخرج ب ح الى
ك فينقطع قوس ه د ر على ط ونأخذ ب ح اضعافا فايزيد
مجموعها على ب ط ولكن تلك الاضعاف ح ط ع س ر ونفصل مثل ما
من ضلع ب ا امثالا لب ه يكون عدتها عدة تلك الامثال
وهي ب ه ه ك ك ن ونخرج من اطراف تلك الخطوط وهي
ه ك ن اعمدة ه ح ك ل على ب ح فتفصل منه ب ح ح ل
متساوية ويكون مجموعها المساوي لـ ب س اطول
من ب ط فيكون موقع عمود ك ل على ب ح وهو
نقطة ل خارجا عن ب ط ونفصل من ب ح ب م مثل
ب ل ونصل م ل فيكون في مثلثي ب ك ل ب م ل ضلعا
ك ب ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي م ب
ب ل وزاوية م ب ل فيتساوي زاويتا ب ل ك

بكم و بلك قايمة فبكم قايمة وكلم خط

مستقيم ونصل بد ونخرجه الى ه ونعمل على نقطة

د من خط ه د زاوية ه دو مثل زاوية دكل فيكون

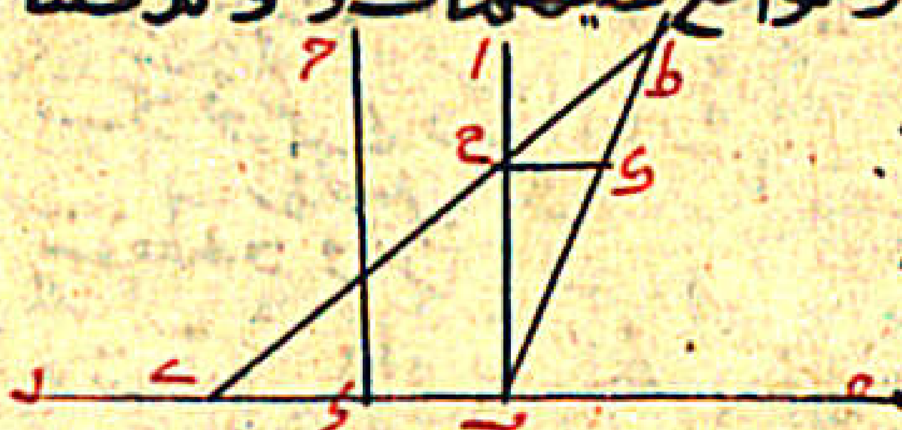
خطا و د كم متوازيين لتساوي متبادلتيهما

ونخرج و د حتى يخرج من مثلث بكم على نقطة

و صه فيكون خط و د ص هو الموصول بين ضلعي

اب جد المار بنقطة د الثاني وهو لاثبات القضية

وليكن الخطان اب جد والواقع عليهما بد والداخلتان



اللتان هما اصغر من

قايمتين هما ابد جدب

ولنخرج بد في الجهتين

الى ه ز ونفصل من ب ا بح مثل بد فزاوية ابد

مع زاوية جدب اصغر من قايمتين ومع زاوية ابه كقايمتين

فيبقى زاوية ابه اعظم من زاوية جدب فنعمل على ب

من بح زاوية حبط مثل زاوية جدب ونصل بين

خطي طب بد المحيطين بزاوية ب بخط طح مارا

بنقطة ح فزاوية طحب الخارجة من مثلث حطب

اعظم من زاوية حبد ونعمل على نقطة ح من خط

بح زاوية بحك مثل زاوية ابد ونخرج حك

الى ان يقطع بط على ك واذ تقدم ذلك اقول

فخطا اب جد يتلاقيان لانا لو توهمنا تطبيق بد

على بح المساوي له لانطبق جد على بك لتساوي

زاويتي حبك بدج وبا على حك لتساوي

زاويتي بحك دب فيتلاقيان ضرورة على نقطة ك

وذلك ما وعدت بيانه ونعود الى الكتاب ه اذا

وقع خط على خطين متوازيين فالمتبادلتان من الزوايا

لحادثة

الحادثة متساويتان وكذلك الخارجة ومقابلتها الداخلة

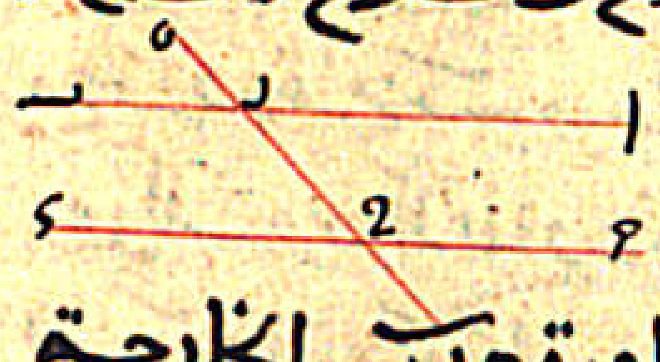
والداخلتان من جهة معادلتان لقايمتين فليقع على

خطي اب جد خط ه ز ح نقول فزاويتا ا ز ح د ح ز

المتبادلتان متساويتان والا فليكن ا ز ح اعظم ونجعل زاوية

ب ز ح مشتركة فجميع زاويتي ا ز ح ب ز ح المعادلتين

لقايمتين اعظم من جميع زاويتي د ح ز ب ز ح واب جد



لوقوع ه ح عليهما وكون داخلتي

ب ز ح د ح ز اصغر من قايمتين

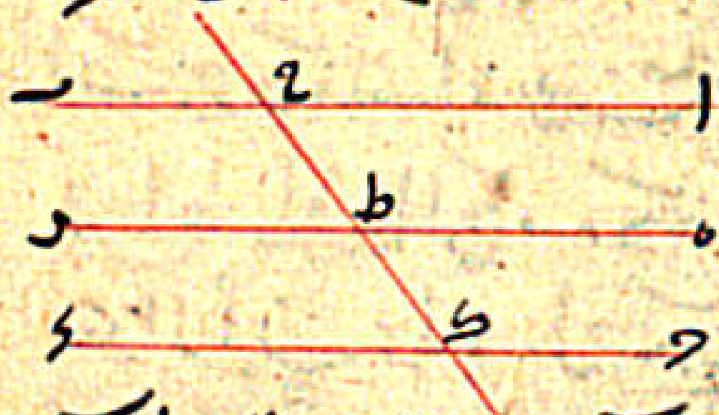
يلتقيان في جهة ب د وايضا فزاوية ه ز ب الخارجة

تساوي زاوية ا ز ح المقابلة لها وايضا فداخلتا ب ز ح د ح ز

الداخلتان معادلتان لقايمتين لان زاويتي ب ز ح ا ز ح كذلك

وزاويتا د ح ز ا ز ح متساويتان وذلك ما اردناه ه

الخطوط الموازية لخط متوازية مثلا كان اب جد الموازيين



له ه ز وليقع عليها خط ح ط ك

فلتوازي اب ه ز يكون

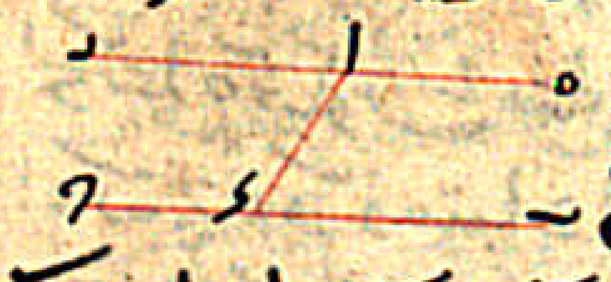
متبادلتا ا ح ط ز ط ح متساويتين

ولتوازي جد ه ز يكون داخلة د ك ح وخارجة ز ط ح

متساويتين فاذن متبادلتا ا ح ك د ك ح متساويتان ولتساوي

خطا اب جد متوازيان وذلك ما اردناه ه نريد ان

نخرج من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض



مثلا من نقطة ا لخط بج فلنعين

عليه د ونصل اد ونعمل على ا من اد زاوية

د اه مثل زاوية ا د ج ونخرج اه الى ز فه ز موازي لبج

لتساوي المتبادلتين وذلك ما اردناه ه كل مثلث اخرج

احد اضلاعه فزاويته الخارجة مساوية لمقابليتها

الداخلتين وزاوية ا لثلث مساوية لقائمتين فليكن

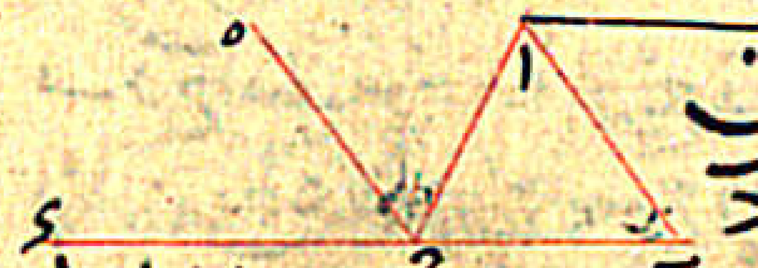
المثلث ا ب ج والضلع المخرج ب ج الى د ولنخرج من

ج ج ه موازيا لـ ا ب فزاوية ا ج ه مساوية لزاوية ا لكونهما

متبادلتين وزاوية ه ج د مساوية لزاوية ب لكونهما

خارجة وداخلة فاذن جميع زاوية ا ج د الخارجة

من المثلث مساوية لزاويتي



ا ب الداخلتين وزاوية ا ج د

مع زاوية ا ج ب مساوية لقائمتين فاذن الثلث الداخلة

كذلك وذلك ما اردناه **اقول** وان اخرجنا ا د موازيا

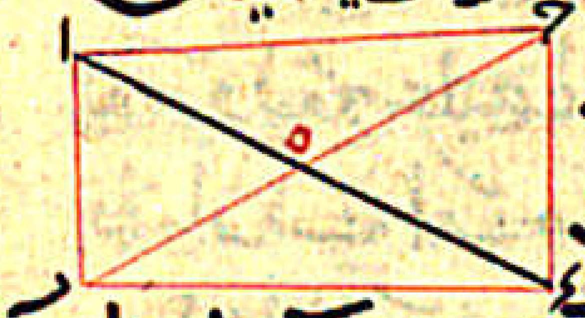
لـ ب د بدل ج ه كانت زاوية د ا ب مساوية لمبادلتها

اعني زاوية ب وزاوية د ا ج مساوية لمبادلتها اعني

زاوية ا ج د فاذن زاوية ا ج د مساوية لزاويتي ا ب

ل ه الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية

المتوازية التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن



ا ب ج د متساويين متوازيين فصل

بين اطرافهما ا ج ب د فهما متساويان

متوازيان ولنصل ب ج ففي مثلثي ا ب ج ب ج د ضلعا

ا ب ب ج مساويان لضلعي د ج ج ب ومتبادلتا ا ب ج

د ج ب متساويتان فـ ا ج مساو لـ ب د وايضا متبادلتا

ا ج ب د ب ج متساويتان فـ ا ج مواز لـ ب د وذلك ما

اردناه **اقول** وبوجه اخر نخرج ا د ايضا مقاطعا

لـ ب ج على ه فيكون في مثلثي ا ه ب ج ه د لتساوي زاويتي

ا ه ب ج ه د ومتبادلتي ا ب ه د ج ه وضلعي ا ب ج د

ضلعا ا ه د ه متساويين وكذلك ضلعا ب ه ج ه

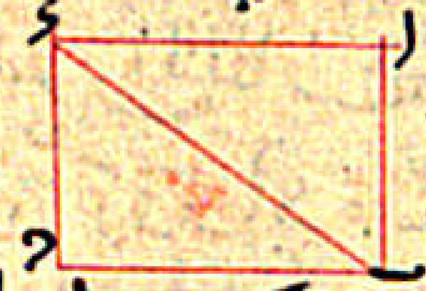
ولتساويهما في مثلثي ا ه ج ب ه د وتساوي

زاويتي ا ه ج ب ه د بينهما يكون ا ج مساويا لـ ب د

وزاويتا ا ج ه د ب ه المتبادلتان متساويتين فـ ا ج ايضا

يكون موازيا لـ ب د ل د ه الاضلاع المتقابلة من السطوح

المتوازية الاضلاع متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة



واقطار تلك السطوح ينصفها فليكن

السطح ا ب ج د والقطر ب د ففي مثلثي

د ا ب ب ج د لتساوي متبادلتي ا د ب ج ب د ومتبادلتي

ا ب د ج د ب واشتراك د ب يكون ضلعا ا د ج ب متساويين

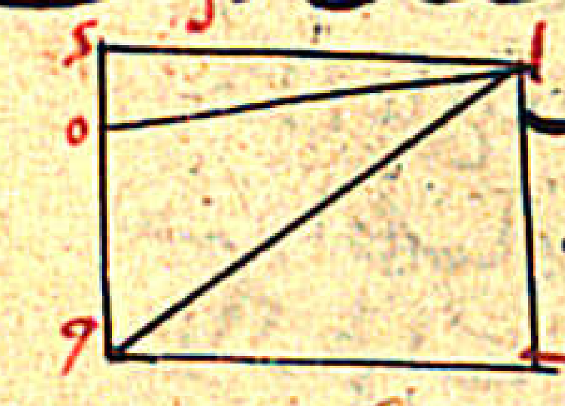
وكذلك ضلعا ا ب ج د وزاويتا ا ج وجميع زاويتي

ا د ج ب او المثلثان باسرهما فالسطح ينصف بـ ب د

وذلك ما اردناه **اقول** وايضا ان لم يكن ا ب مساويا

لـ ج د فليكن مساويا لـ ج ه ونصل ا ه فيكون مساويا موازيا

لـ ب ج الموازي لـ ا د فيكون ا ه ا د المتقاطعان متوازيين



هذا خلف وبمثل ذلك نبين تساوي

ا د ب ج واما الزوايا فان لم يكن

زاوية ب ا د مساوية لزاوية

ب ج د فلتكن زاوية ب ا ه مساوية لها ونصل ا ج فلتساوي

متبادلتي ب ا ج ه ج ا يبقى زاوية ج ا ه مساوية لزاوية

ا ج ب وكانت زاوية ج ا د مساوية لها هذا خلف

وبمثل ذلك نبين تساوي زاويتي ب د ثم نبين بتساويهما

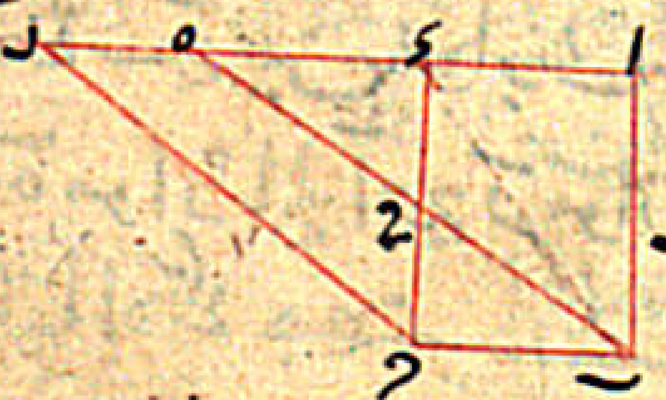
وتساوي الاضلاع تساوي مثلثي ا د ج ا ب ج ونبين

من ذلك انه لا منصف لهذا السطح يخرج من زاويته

غير قطره ل ه كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان

على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين

متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي

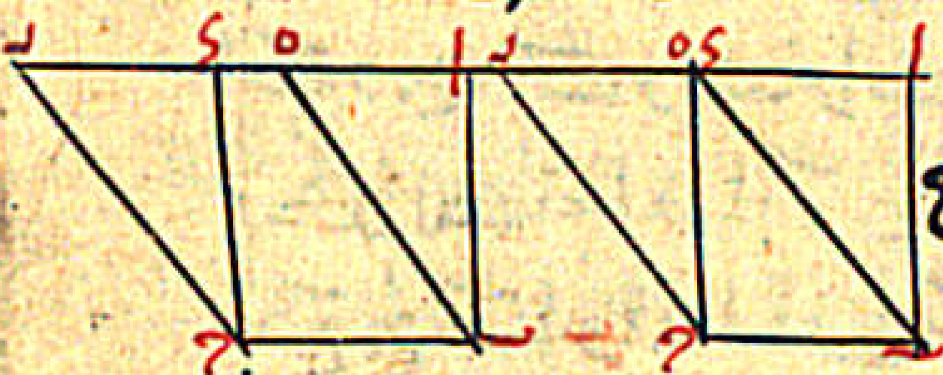


ا ب ج د ه ب ج ز الكائنين

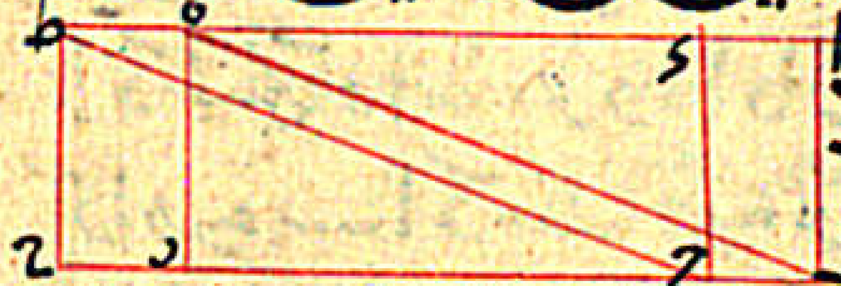
على قاعدة ب ج بين متوازيي

ب ج ا ز وذلك لان زاده د

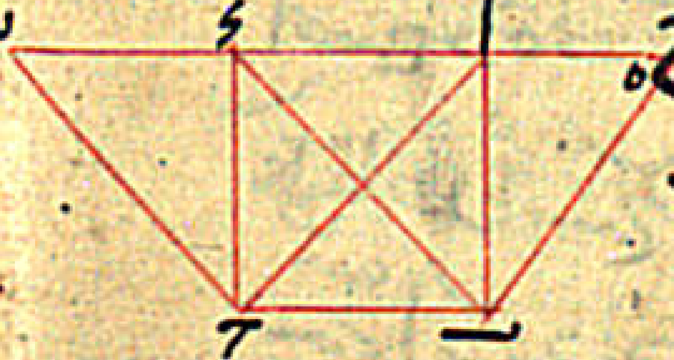
المتساويين ب ج متساويان ونجعل د ه مشتركا فيصير
مثلثا ه اب د ج ضلعا اه ر د متساويين وكذلك
ضلعا اب د ج وزاويتا اه ج د ر الداخلة والخارجة
فيكون المثلثان متساويين ويصيران بعد اسقاط سطح
د ج ه وزيادة سطح ح ب ج المشتركين ايضا متساويين
وهما السطحان وذلك ما اردناه افول ولهذا الشكل



اختلاف وقوع لان نقطة ه
تقع اما خارجة عن اد ويتقاطع
ب ه و ج د على ح كما مر واما
منطبقة على د او فيما بين اد ولا تقع في الاخيرين الا
الا مشترك واحد زايد هو مثلث و منحرف والبيان
واضح لو كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في جهة
واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين



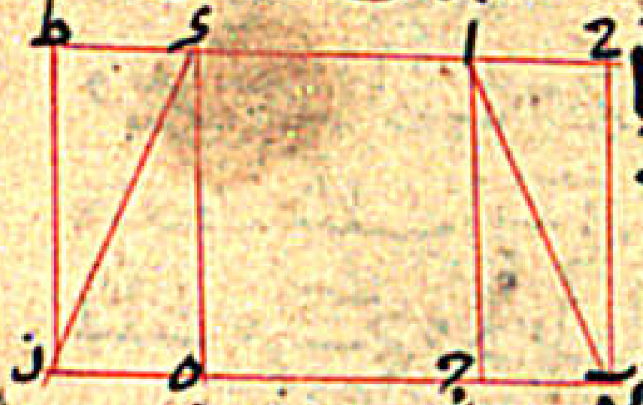
بعينهما فهما متساويان
مثلا كسطحي اب ج د ه ر ح ط
الكاينين على قاعدتي ب ج ر ح المتساويتين وفيما
بين متوازيي ب ح اط وذلك لانا نصل ب ه ج ط فيكو
متساويين متوازيين لكون خطي ب ج ه ط كذلك
ويكون كل واحد من السطحين متساويا لسطح ه ب ج ط
المتوازي الاضلاع الكاين معه على قاعدة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فاذن السطحان متساويان
لز وذلك ما اردناه كل مثلثين يكونان في جهة
واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما
فهما متساويان مثلا كمثلثي اب ج د ب ج على
قاعدة ب ج بين متوازيي ب ج اد ولنخرج



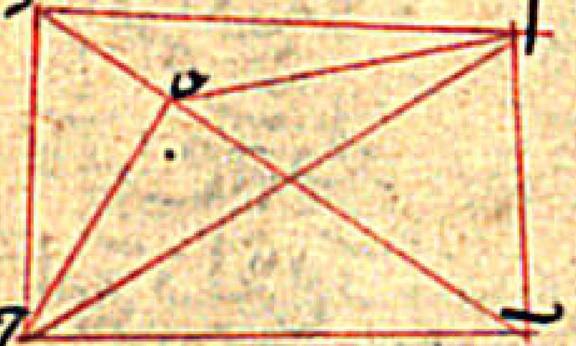
ب ه موازيا لج ا و ج ر موازيا لب د الى ان
يلتقيا اد في جهتيه

١٨

على ه ر فيصير ب ج اد ب ج د ر سطحين متوازيي الاضلاع
على قاعدة ب ج فيما بين متوازيي ب ج ه ر فهما متساويا
وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه لح
كل مثلثين يكونان في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين
فيما بين خطين متوازيين فهما متساويان مثلا كمثلثي
اب ج د ه ر على قاعدتي ب ج ه ر المتساويتين وبين
متوازيي ب ر اد ولنخرج ب ح موازيا



لج ا و ر ط موازيا له د الى ان يلتقيا اد
المخرج من جهتيه على ح ط فيصير
ح ب ج ا د ه ر ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين
متساويتين فيما بين متوازيي ب ر ح ط فهما متساويا
لط وكذلك نصفاهما اعني المثلثين وذلك ما اردناه
كل مثلثين متساويين في جهة واحدة على قاعدة واحدة
فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي اب ج د ب ج على



قاعدة ب ج ونصل اد فهو موازٍ لب ج
والا فليكن اه موازيا له وليلق ب د
الخارج معه عن اب على اقل من قائمتين
عنده ونصل ه ج فمثلث ه ب ج مساوٍ لمثلث اب ج المساوي
لمثلث د ب ج ويلزم تساوي الجزء والكل هذا خلف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه افول وان وقع ه خارجا
عن ب د كان البيان كما مر كل مثلثين متساويين على
م قاعدتين متساويتين من خط بعينه في جهة واحدة
فهما بين خطين متوازيين مثلا كمثلثي اب ج د ه ر الكاينين
على قاعدتي ب ج ه ر المتساويتين من خط ب ر ونصل
اد فهو موازٍ لب ر والا فليكن

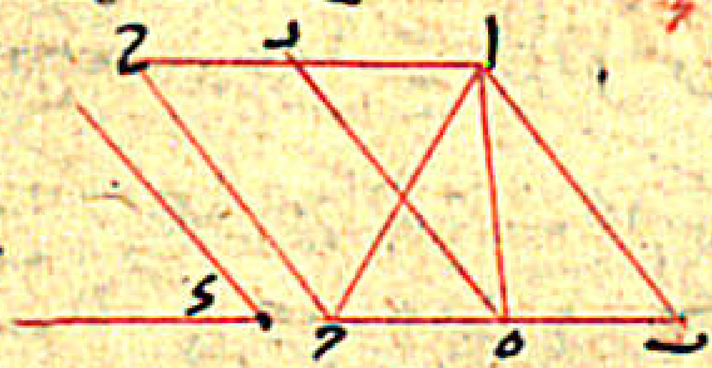


اح موازيا له وليلق ه د على ح ونصل ح ر

فيكون مثلثا ح ه ر ده د الجزؤ والكل متساويين لان
كل واحد منهما مساوي لمثلث ا ب ج هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ✕ كل سطح متوازي
الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة على قاعدة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث مثلا
لسطح ا ب ج د ومثلث ه ب ج الكائنين على قاعدة ب ج
وبين متوازيي ب ج اه ولنصل ا ج فسطح ا ب ج د هو



ضعف مثلث ا ب ج المساوي
لمثلث ه ب ج وذلك ما اردناه اقول
اقول وكذلك ان كانا
على قاعدتين متساويتين وسيستعمله صاحب في الشكل
الثالث من المقالة الثانية عشرة ✕ نريد ان نعمل سطحا
متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا ويساوي
احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن المثلث ا ب ج
والزاوية د فننصف ب ج على ه ونصل ا ه ونعمل على
ه من ه ج زاوية ج ه ر كزاوية د ونخرج من ا ح موازيا

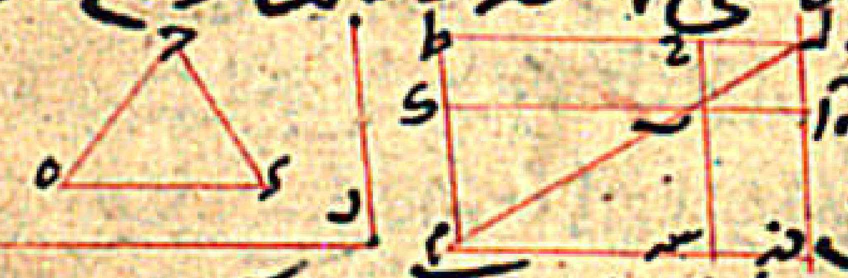


لـ ه ج فيلقى ه ر لخروجهما
عن ه على اقل من قائمتين
ونخرج من ج ج ح موازيا
لـ ه ر الى ان يلقى ا ح على ح فيحدث سطح ر ه ج ح المتوازي
الاضلاع وهو مساو لضعف مثلث ا ه ج اعني لمثلث
ا ب ج المفروض وزاويته اعني ر ه ج مساوية لزاوية
د وذلك ما اردناه اقول وههنا احكام ونريح
لان ه ر اما ان يسقط على ا او يقع في احدى جنبتيه
المتممان وهما كل سطحين متوازيي الاضلاع يقعان
في سطح مثلهما عن جنبتي قطر متلاقيين على نقطة

من القطر ومتساويان لكن لذلك السطح بزاويتين فهما
متساويان مثلا كسطحي ا ط ه د ر ك ح ح

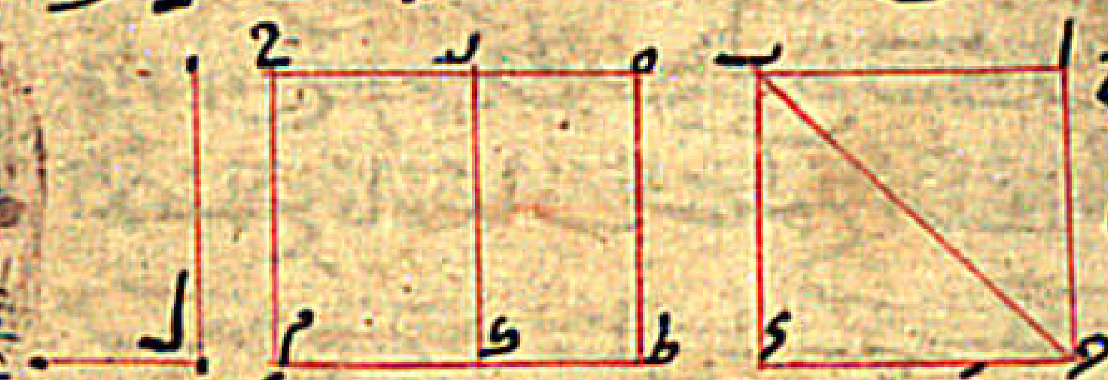


الواقعين في سطح ا ب ج د عن جنبتي قطر
ب د المتلاقيين على ر من القطر المشاركين لسطح ا ب ج د
في زاويتي ا ج وذلك لان سطحي ط ب ك ر ه ر ح د ايضا متوازيا
الاضلاع فانصاف السطوح الثلثة اعني مثلثي ا ب د
ب ج د ومثلثي ط ب ر ب ك ر ومثلثي ه ر د ر ح د
متساوية واذا القينا مثلثي ط ب ر ه ر د من مثلث
ا ب د ومثلثي ب ك ر ر ح د من مثلث ب ج د بقي المتممان
متساويين وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نعمل على
خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا
ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن
الخط ا ب والمثلث ج د ه والزاوية ر فنعمل سطح
ح ب ك ط مساويا للمثلث وزاوية ب منه مساوية
لزاوية ر على ان يكون ا ب ك خطا واحدا ونتمم سطح
ل ا ب ح المتوازي الاضلاع ونصل قطر ل ب ونخرجه
ونخرج ك ط الى ان يلتقيا على م لخروجهما عن ل ط
على اقل من قائمتين ونخرج م ن موازيا لـ ك ا ونخرج
ل ا ح ب الى ان يلقياه على ن س وذلك لخروج كل
واحد منهما مع م ن



عن ل م على اقل من قائمتين
اعني على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ل ا ل ب ا من مثلث
ا ل ب فيكون سطح ط ك متوازي الاضلاع وسطحا ا ب ب م
متممين فاذن سطح ب ن المعمول على ا ب مساو
لسطح ب ط اعني لمثلث ج د ه وزاوية ا ب س منه
اعني زاوية ح ب ك مساوية لزاوية ر وذلك ما اردناه مه

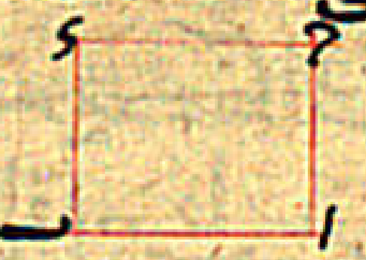
نريد أن نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الأضلاع يساوي سطحا مفروضا مستقيم الاضلاع ويساوي زاوية منه زاوية مفروضة وليكن الخط ه ط والسطح المفروض ا ب ج د والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثي ا ب ج ب ج د ونعمل على ه ط سطح ر ه ط ك



مساويا لمثلث ا ب ج وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وعلى ر ك المساوي له ط سطح ح ر ك م مساويا لمثلث ب ج د وزاوية ح ر ك منه مساوية لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون هي مع زاوية ه ر ك معادلتين لقائمتين ويصل ه ح خطا مستقيما وكذلك ط م فيكون ه م المتوازي الاضلاع معمولا على ه ط ومساويا للسطح ا ب ج د وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وذلك ما

مو اردناه اقول وهذا الشكل ما ليس في نسخة الحجاج ه

مه نريد ان نعمل على خط مربعا مثلا على خط ا ب نخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعله مساويا



لا ب ومن ب خط ب د موازيا لا ج ومن ج خط ج د موازيا لا ب الى ان يلتقيا على د لخروجهما عن خطين يتوهم واصلا بين ج ب على اقل من قايمتين فيكون سطح ا د المتوازي الاضلاع متساويها لتساوي ضلعي ا ب ا ج المتساويين لمقابليهما قايم الزوايا لكون زاوية ا قايمة وزاوية ب اعني تمامها من قايمتين ايضا قائمة والباقيتين متساويتين لهما فاذن سطح

مز ا د مربع معمول على ا ب وذلك ما اردناه ه كل مثلث

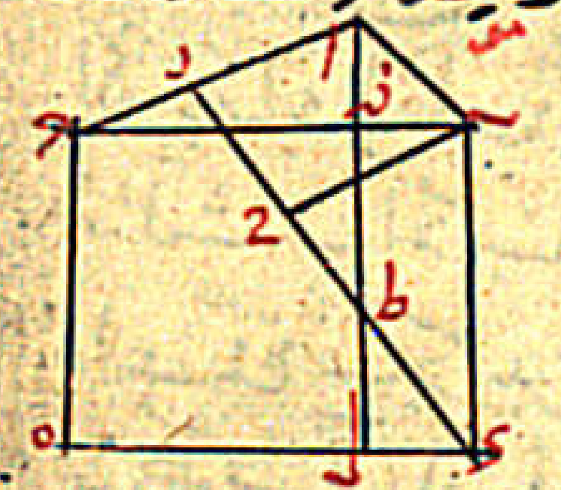
مو قايم الزاوية فان مربع وتر زاويته القائمة مساو لمربعي

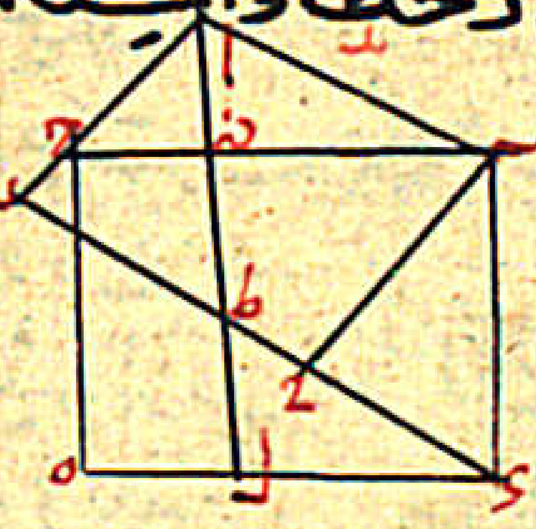
ضلعيها مثلا في مثلث ا ب ج مربع ب ج وتر زاوية ا القائمة لمربعي ا ب ا ج ولنعمل المربعات وهي ب د ج ه ب ح ز ا ط ك ج فيتصل ر ا ج خطا واحدا لكون زاويتي ب ا ر ب ا ج قايمتين وكذلك ب ا ط ونخرج من ا ل موازيا لب د فيقع داخل المثلث لان زاوية

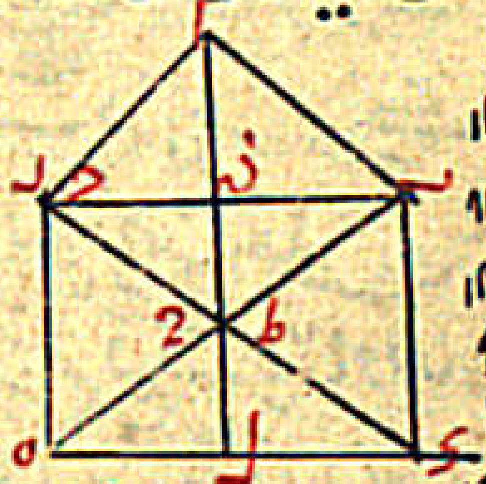


د ب ا الرمن قايمة فيكون زاوية ب ا ل اقل من زاوية ب ا ج القائمة ويقطع لا محالة ب ج على م وينقسم به مربع ب ه الى سطحي ب ل ل ج ونصل ح ج ا د فلان في مثلثي ح ب ج ب ا د ضلعي ح ب ب ج وزاوية ح ب ج مساوية لضلعي ا ب ب د وزاوية ا ب د يكون المثلثان متساويين ومثلث ح ب ج يساوي نصف مربع ر ب لكونهما على قاعدة ح ب بين متوازي ح ب ر ج وكذلك مثلث ب ا د يساوي نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب د بين متوازي ب د ا ل فمربع ر ب يساوي سطح ب ل لتساوي نصفيهما وبمثل ذلك تبين ان مربع ط ج يساوي سطح ج ل فاذن مربع ب ج يساوي ب ا ج وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل يلقب بالعروس وعلان يختلف وقوع المربعات الثلثة بحسب جهات اضلاع المثلث وينحصر ذلك في ثمنية اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان وضرب الاثنين في الاثنين في الاثنين ثمنية ويختلف البيان بحسب الاختلاف سكثر البراهين وايضا ربما لا يخرج خط ا ل الموازي وربما لا يعمل مربعا الضلعين عليهما او لا يعملان

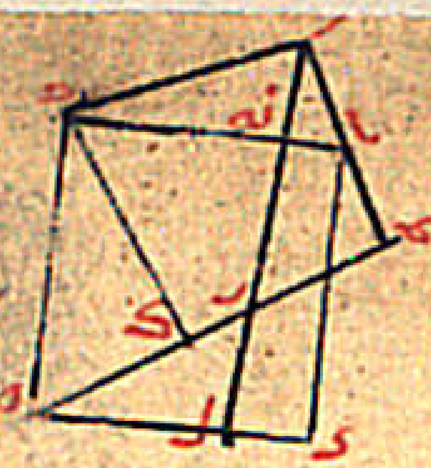
أصلاً بل يعمل مربع مجموعهما أو فضل أحدهما على الآخر
وأنا أشير إلى كثير ذلك وإن كان مؤدياً إلى تطويل
فأقول إذا أردنا أن يكون مربع أحد ضلعي القائمة
في الجهة الأخرى من الضلع أعني يكون منطبقاً
على المثلث وليكن المثلث ومربع وتر القائمة وخط ا ك
الموازي لحاليها والمنطبق مربع ا ب وهو ب د ه ا
إما أن تساوي ج ا أو يكون أطول منه أو أقصر ويقع
ز بحسبها إما منطبقة على ج أو خارجة عن ا ج او
عليه ونصل د ج فلأن زاويتي ا ب ج ب د قائمتان
وزاوية ج ب ج مشتركة يبقى زاويتا ا ب ج ج ب د
متساويتين ويكون في مثلثي ب ا ج ج ب د ضلعا ا ب
ب ج وزاوية ا ب ج مساوية لضلعي ج ب ب د وزاوية
ج ب د على التناظر فيكون زاوية ب ج د لزاوية ب ا ج
قائمة وخط د ج ز خطاً واحداً موازياً لا ب قاطعاً لال

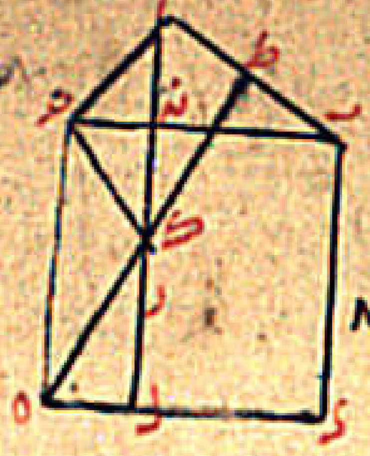






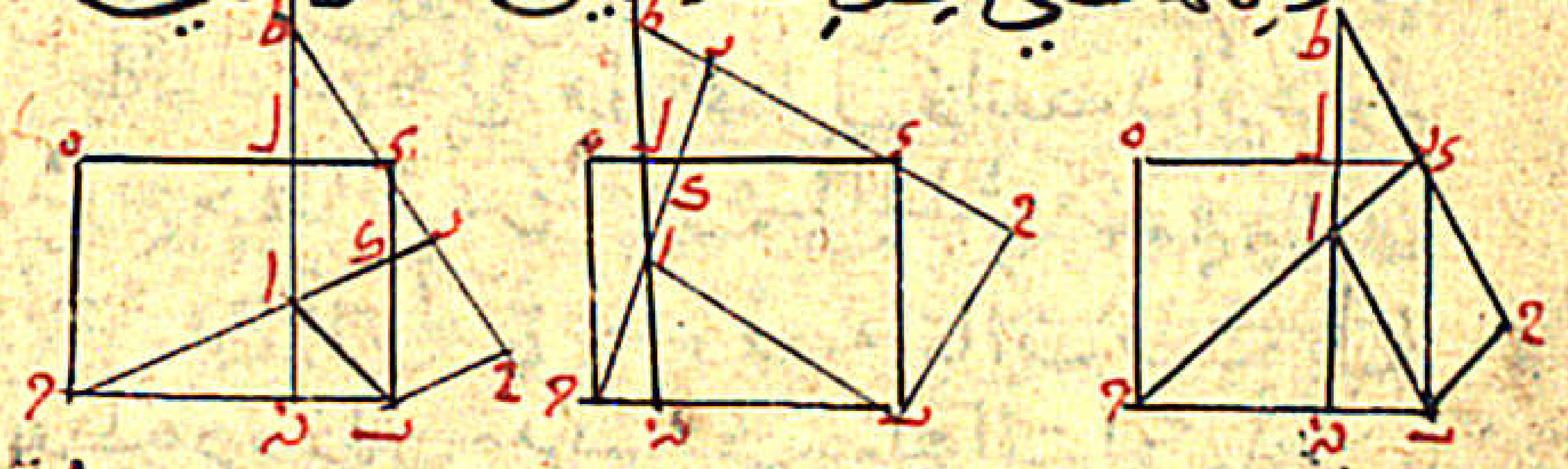
على ط ولما كانت زاوية ه ا ج مساوية لزاوية
ج ب ا إذ كل واحد منهما تمام زاوية ب ا ج من قائمة
وكانت زاوية ا ز ج قائمة فنقطة ط تكون إما نقطة
ج بعينها أو نصل د ط ج خطاً إن ساوي ا ب ا ج أعني
زاوية ج ب ا نصف قائمة أو غيرها على خط ز ج إن
كان ا ب أطول لتكون الزاوية المذكورة أصغر
من نصف قائمة أو خارجاً عنه إن كان ا ب أقصر
لتكون الزاوية أعظم وعلى التقديرات فمربع ب ا د ج





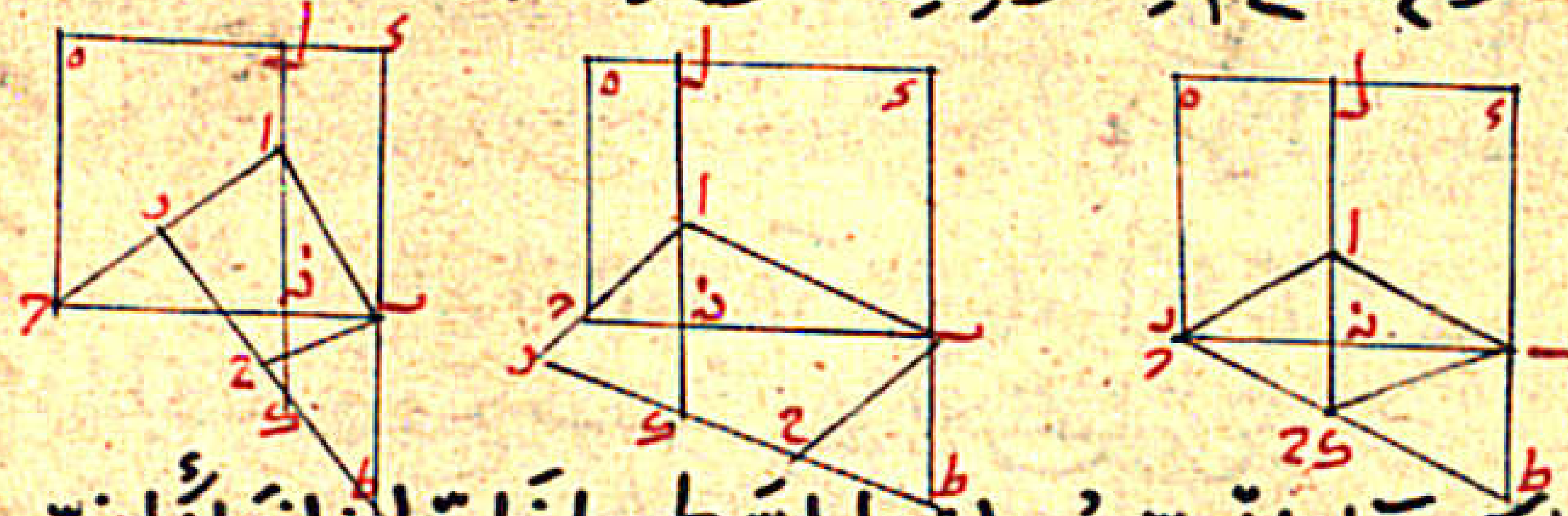
وسطح ب ا ط د الكائنان على قاعدة ا ب وبين
متوازيي ا ب د ز متساويان وكذلك سطحا ا ط د
د ز متساويان وكذلك سطحا ا ط د ب ز ل د
اللذان على قاعدة ب د بين متوازيي ب د ا ك فمربع ب ا د ج
يساوي سطح ب د ل ك د وعلى ما مر بين أن مربع ضلع ا ج
أيضاً يساوي سطح ج ك منطبقاً كان على المثلث أو
غير منطبق يتبين البرهان على تقدير أربعة أخلا
من الثمانية ويبقى أربعة ينطبق مربع وتر القائمة فيها
على المثلث فلنرسمه كذلك وليكن الخط الموازي لحاله
قاطعاً لـ ب ج على ح ولا ه على ل ولنقصد أولاً لكون
مربع خط ا ب غير منطبق على المثلث فنخرج ج ا إلى
أن يخرج عن المربع وخروجه إما أن يكون على
نقطة د وذلك عند تساوي ضلعي ا ب ا ج ليكون
ضلعا ا د ا ب أيضاً متساويين وزاوية ا د ب أعني
زاوية ا ج ب نصف قائمة أو على نقطة غيرها لنقطة
ك إما من خط د ه وذلك عند كون ا ب أطول من
ا ج ليكون ضلع ك ه أقصر من ه ج وزاوية ه ج ك أعني
زاوية ا ب ج أصغر من نصف قائمة وإما من خط
د ب وذلك عند كون ا ب أقصر من ا ج ليكون ضلع
ك ب أقصر من ضلع ب ج وزاوية ك ب ا أعني زاوية
ا ج ب أصغر من نصف قائمة وعلى التقديرات نخرج
عمود ب ح على ا ب ومن ك عمود د ح على ب ح ونخرج
ا ك إلى أن يلقى د ح على ر وذلك لأنا الزاوية قد خطا
يصل بين خطين لا يحاط معهما في جهة ر بأقل من قائمتين
فيكون سطح ا ب د ح متوازي الأضلاع ما بين الزوايا ولا
في مثلثي د ح ك ا ب ج ضلع د ك وزاوية د ح ك ا ب ج

ضلع دب وزاويه دجب القايمه وزاويه اب ح مساويه
لضلع بج وزاوية اج القايمه وزاوية جب ا فيكون
ضلعا اب بج متساويين فيكون سطح اب دح مربعا
وهو مربع اب غير منطبق على مثلث ابج كما
تصورناه ونخرج حك اك الى ان يلتقيا على ط وذلك
لخروجهما عن خط ر اعلى اقل من قايمتين فيكون
سطح دب اط المتوازي الاضلاع مساويا للمربع لكونهما
على قاعدة اب وبين متوازيي ب اح ط وللسطح دب دح
ك لكونهما على قاعدة ب د وبين متوازيين



ب د ط ح فاذن مربع خط اب يساوي سطح
دب ح ل ولنرسم مربع خط اب ايضا منطبقا على
المثلث فيقع نقطة د على ج ان يساوي الضلعان
او خارجه عن اج ان كان اب اطول او عليه ان
كان اقصر وتكون زاويتا اجب ب ا متساويتين
لكون كل واحدة منهما تمام زاوية ا م لقايمه
ونخرج اد الى ان يلقى ضلع دح على ك وهي تقع
اما على ح نفسها ان ساوى اب اج وكانت زاويه
ه اج اعني زاويه جب ا نصف قايمه او على غيرها
اما من ضلع دح ان كان اب اطول والزاويه المذكوره
اصغر من نصف قايمه او بعد اخراجه ان كان
اب اقصر والزاويه اعظم ونخرج دب دك الى ان
يتلاقيا على ط ففي مثلثي ابج ادك ضلع اب وزاويتا

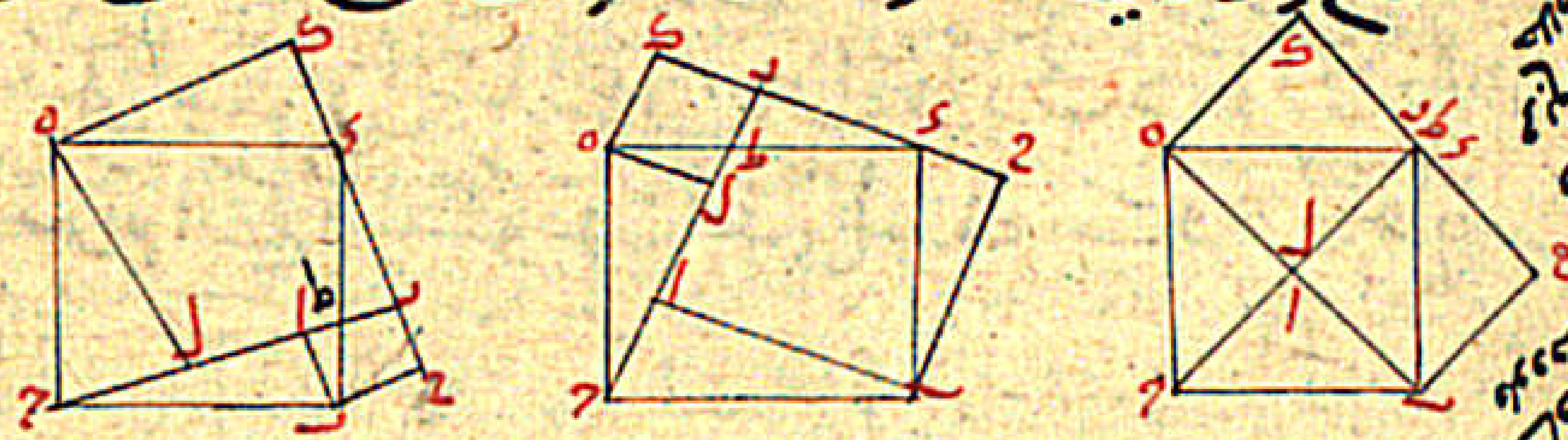
ب اج ابج متساويه لنظايرها وهي ضلع اد وزاويتا
اد ك د اك فاك يساوي بج اعني دب وسطح ا ط
المتوازي الاضلاع يساوي باره سطح دح لكونهما
على قاعدتين متساويتين وبين متوازيي د ط لك وباره
مربع اح لكونهما على قاعدة اب وبين متوازيي



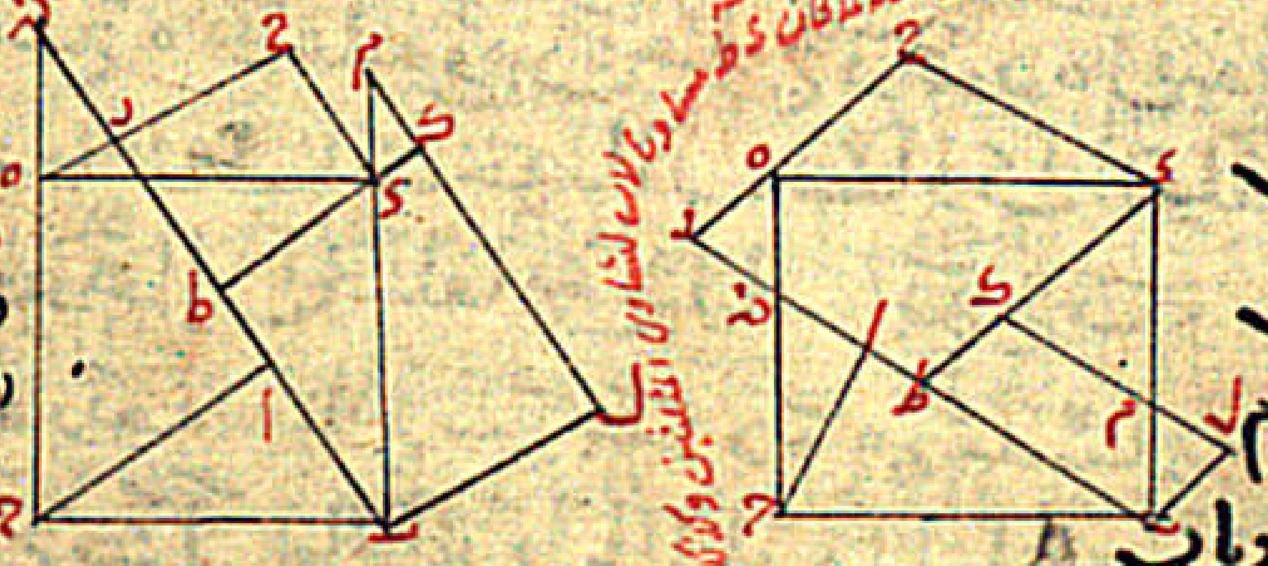
اب رط فالمربع يساوي السطح واذا بينا ان ذلك لان
مربع ضلع اج يساوي سطح ج ل منطبقا كان او غير
منطبق يتبين البرهان على سائر الوجوه هذا اذا فصلنا
مربع وتر القايمه بالخط الموازي الى ما يساوي المربعين
اما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القايمه منطبقا
على المثلث واخرجنا احد ضلعي المثلث الى ان
ان يخرج عن المربع على ط فان وقعت ط على د كان
ضلعا اب اج متساويين وان وقعت على احد
ضلعي دب ده كانا مختلفين ولنخرج من د عمود در
عليه ونخرجه في الجهتين ومن نقطتي ب ه عمودي
بح ه ك عليه ومن ه على ج د عمود ه ل فيقع على ا
ويصل ل اب خطا ان تساوي الضلعان وعلى
غيرها ان اختلفا ففي مثلثات ابج حب د ك ده لجه
الاربعه اضلاع بج ب د د ه ه ج متساويه وزوايا
اح ك ل قوايم الزوايا الباقيه المتناظره متساويه
مثلا زاويتا ابج حب د لكون كل واحد منهما تمام زاوية
اب د من قايمة فالمثلثات واضلاعها النظاير متساويه

لتوازي

وسطح اج مربع لتساوي اضلاعه وتساوي ضلعي
اب بج وهو مربع ضلع اب وسطح لك ايضا
مربع لتوازي اضلاعه وتساوي ضلعي كه لد وهو

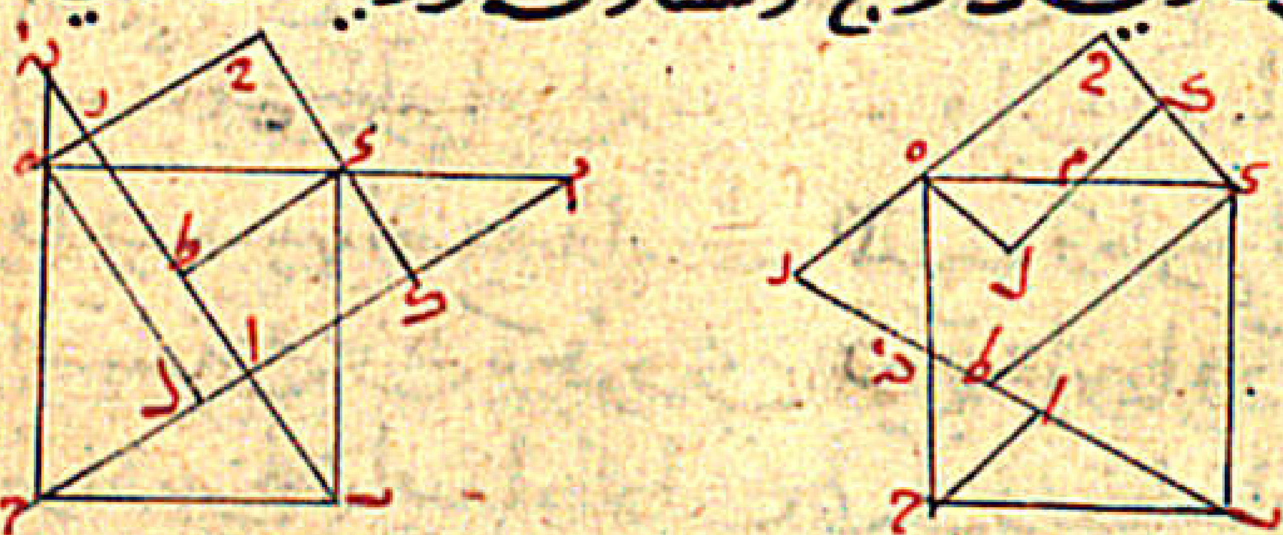


مساو لمربع اج لتساوي ه ل اج فاقول انهما
يتساويان مربع به وذلك لان مثلثي ح دب دكه
معا متساويان لمثلثي ابج ه لج معا فاذا جعلنا ما في
السطح مشتركا واضفناه الى الاولين حصل المربعان
او الى الاخيرين حصل المربع فان اردنا على تقدير
الاختلاف ان لا يكون مربع اب ايضا عليه كما لم
يكن مربع اج عليه اخرجنا ضلع ب املايا لجه ومن
ده عليه عمودي ره ط ونخرج ه د ومن د عليه
عمود دح ونجعل طك مثل طب ونخرج كل موازيا
لطب ونملأها الى ان يلتقي على م ومن ب عليه عمود بل ونبين
ان مثلثات ابج طدب ح ده متساوية وان سطحي لط
ده مربعان متساويان لمربعي الضلعين ومن تساوي
لب اج



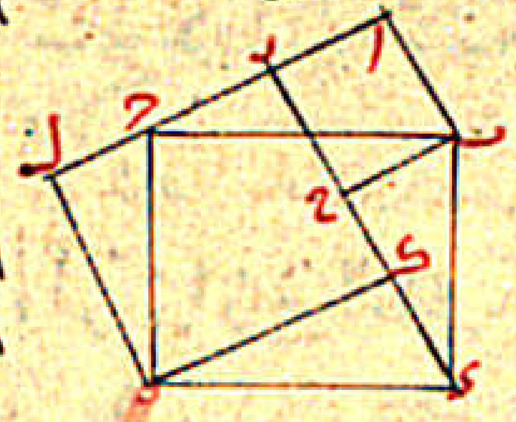
وتساوي
الزوايا ان
مثلثي لبم
اج ح متساويان
ومن تساوي م دكه الباقيين ان مثلثي دم كه ن
متساويان يكون جميع مثلثي لبم دبط اعني جميع

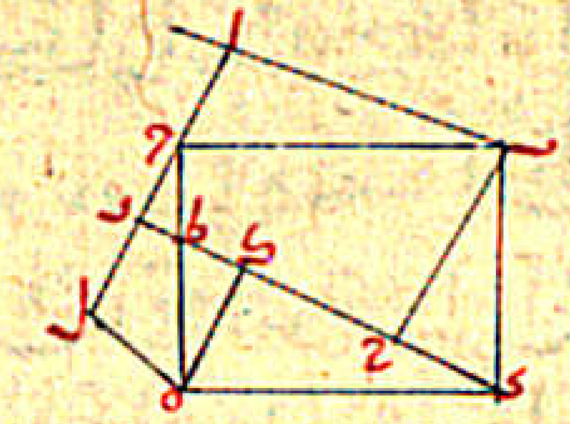
مربع لط ومثلثه ده د مساويا للمثلث بدج ونضيف
الى الاول مثلث ح ده والى الاخير مثلث طدب ونجعل
سطح دطده مشتركا زايدا ان كان اب اطول من
اج وزايدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر لتصير
المربعان متساويين لمربع الوتر وان اردنا مع ذلك
ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الاخر
نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم الا انا نجعل ح ك مثل
ح ه ونخرج ك له موازيين لحه دح الى ان يلتقيا
على ل وكل يلاقي ده على م ونصل باج خط
ان كان الاطول اج ونبين بعد بيان تساوي المثلثات
الثلثة بتساوي ه ل واج وتساوي الزوايا تساوي

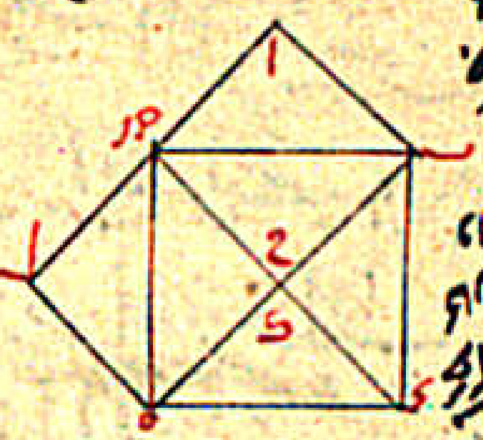


مثلثي ه لم
ح اد ومن
تساوي ردك
ه د اعني
نصل احد
الضلعين على الاخر تساوي مثلثي دكم ه د ن فيكون
جميع مثلثي دح ه م له اعني مربع ح ل ومثلثه د ن
مساويا للمثلث بدج ونضيف الى الاول مثلث دح ه والى
الاخر مثلث دطب ونجعل سطح ه دطد مشتركا
زايدا ان كان اب اطول او زايدا بعضه وناقصا
بعضه ان كان اقصر يصير جميع مربعي ح ل ح ط مساويا
لمربع دج وايضا ان اردنا ان لا يكون مربع الوتر منطبقا
على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد الضلعين
فقط وليكن الضلع اب ومربعه ارحب لم ينطبق
على اج ان تساوي الضلعان ويقع خارجا من اج او
عليه

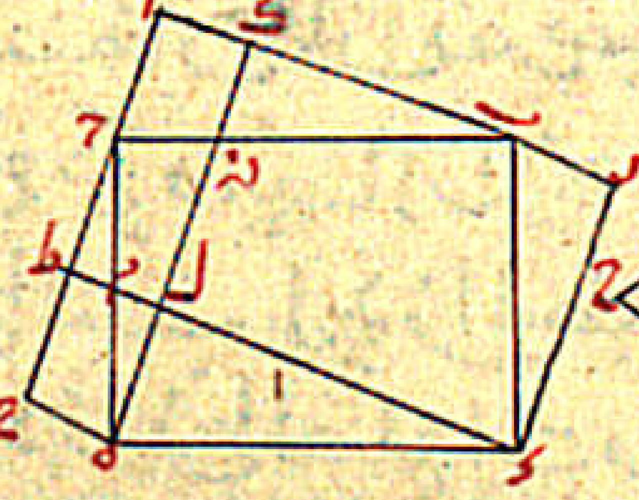
ان اختلفا و نصل د ح و بين مثل ما مر ان د ح ر خط
واحد و نخرج من ه عليه و على ا د عمودي ه ك ه ل

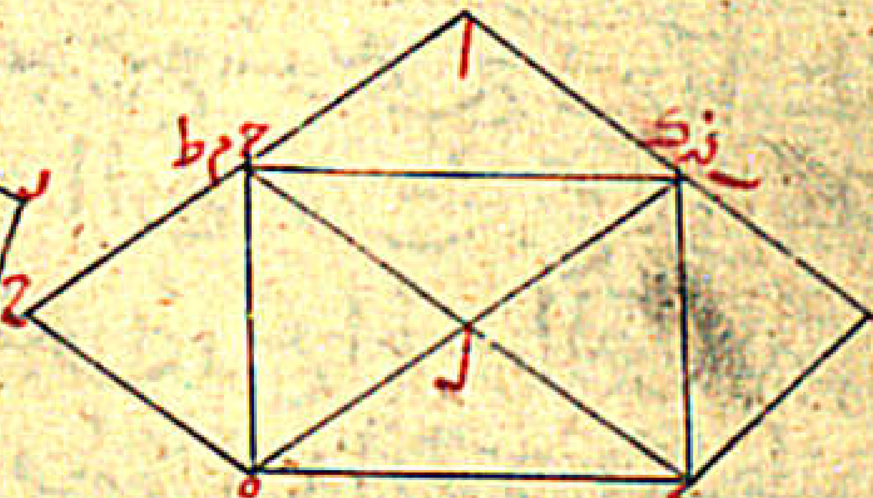






فصار ه ك ب ح خطا واحدا ان تساويا و يقع بين
د ح او ح د ان اختلفا ثم نبين تساوي المثلثات الاربع
و من تساوي ه ك ه ل ان سطح ك ل مربع مساو لمربع
ضلع ا ج ثم نبين من كون مجموع مثلثي ا ب ج ل ج ه مساويا
لمجموع مثلثي ك د ه ح ب د و جعل باقي السطح مشتركا ان
المربعين مساويان لمربع الوتر و ان اردنا ان لا يكون
واحد منهما منطبقا رسمنا المثلث و مربع الوتر و اخرجنا
الضلعين و من د ه عمودي د ر ه ح عليهما و د ط ه ك
موازيين لهما فيتقاطعان على ل و يقطعان ج ه ج ب
على م ح ونحد نقط ب ك د الثلث و نقط ج ط م
الثلث ان ساوي الضلعان و يحيط كل ثلث مثلث
ان اختلفا و نبين تساوي مثلثات ا ب ج ز د ب ل د ه ح ج ه
و ان سطحي د ل ل ح مربعان يساويان مربعي الضلعين
و بين ان يساوي ب ك ج ط اعني الفضل بين الضلعين
و تساوي الزوايا تساوي مثلثي ب ك م ج ط م و من

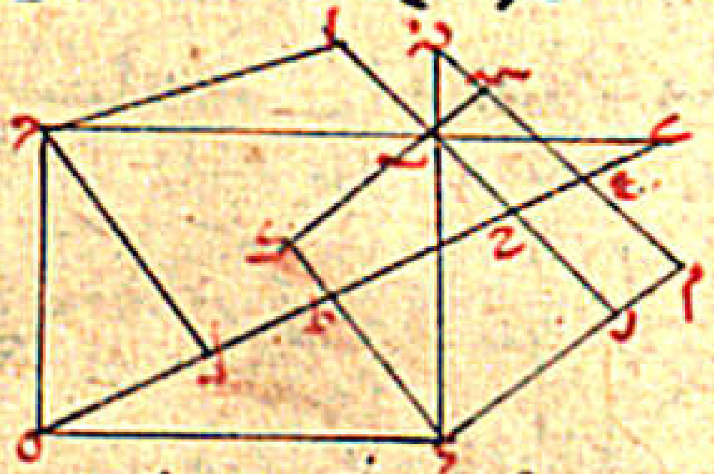


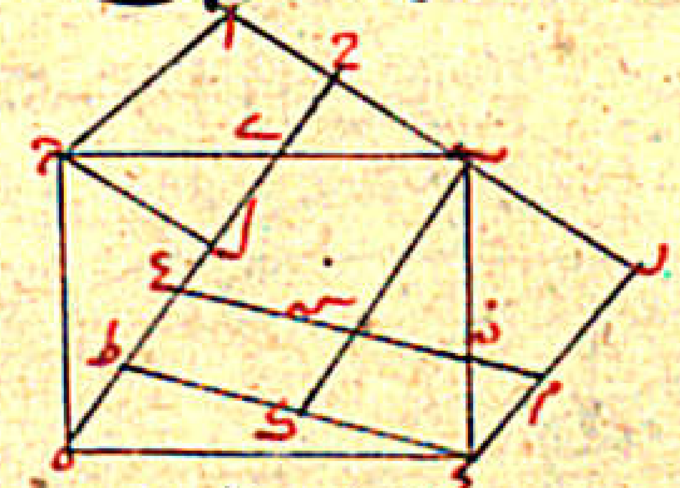


مثل ذلك تساوي مثلثي د ه م و د ج سوى بعد اسقاط
مثلث
م ل ه

المشترك

المشترك سطح د ل م ج مساويا المثلث د ل ه اعني
ج ه ح اعني مجموع سطح م ه ح ط و مثلث ب ك م و نضيف
اليهما مثلثي د ل ه ~~اعني ح ه~~ د ر ب المتساويين
و نجعل المجموع سطح ح ب د ل و مثلث م ل ه مشتركا
فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين و ان اردنا ان
يكون مع ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على
الاخر اما على تقدير التساوي فظاهر و اما على
تقدير الاختلاف فلنخرج ا ب و من د ه عمودي د ر ه
ح عليه و ليلقه ح ب ج على ي و من د عمود د ط و من
ب عمود ب ك على د ط و من ج عمود ج ل على ه ح و نجعل
د م في جهة د مثل د ك و نخرج م ن س ع موازيا لـ د ط
و ملاقيا لـ ا ب على ن و لـ ب ك على س و لـ ه ح و بين تساوي
مثلثات ا ب ج ل ه ج ط ه د ر د ب د ب ك و ان م ك ر ط
مربعان متساويان لمربعي الضلعين و بين ايضا من
تساوي م د ج ل و تساوي الزوايا تساوي مثلثي
م د ن ل ج ع و من تساوي ب س ه ح اعني





الفضل بين الضلعين و تساوي الزوايا تساوي
مثلثي ب د س ه ب ع ح فيظهر ان مجموع مثلثي م د ن
ب د ك اعني مجموع مربع م ك و مثلث ب ع ح يساوي
مثلث ه ج ع يزيد على الاول مثلث ر د ب و على الاخر
مثلث د ه و نجعل سطح ب د ط ع مشتركا ايدا
كانت اطول او ناقصا بعضه او زائدا بعضه

ان كان أ تصير بصير مربعا م ك د كا متساويين لمربع

ب ه وتقس على هذه الاشكال اشكالها المختلفة باختلاف

الشروط فان اشترطنا ان يكون المربعات جميعها

على الاضلاع اسها في احدى جهتيها وقع على

ثمنية اوجه كما مر فمنها ما يكون فيه مربع الوتر منطبقا

على المثلث فقط فلنرسمها ولنخرج ضلعي ب ا ج ا الى

ان يخرجا عن المربع على م ز فيقعان على ه د ان

تساويا او على احد الضلعين ان اختلفا ونخرج من

د ه عمودي د ر ه ط عليهما ونخرجهما ومن ب ج عمودي

ب ح ج ك الى ان يلاقيا على ح ك وليكن على تقدير الاختلاف

ب ا الطول فيخرج من ه عمود ه ل على ج د فيقع على غير

نقطة ا التي تقع عليها على تقدير التساوي ويكون

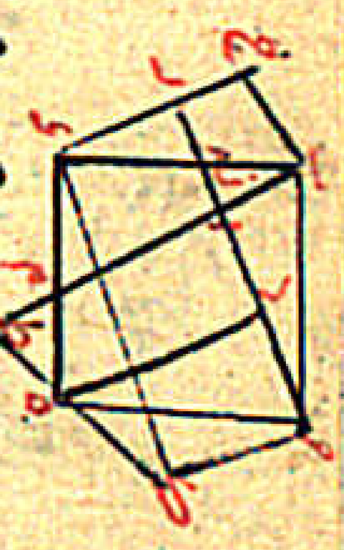
سطحا ل ك ا ح متوازي الاضلاع بل مربعين متساويين

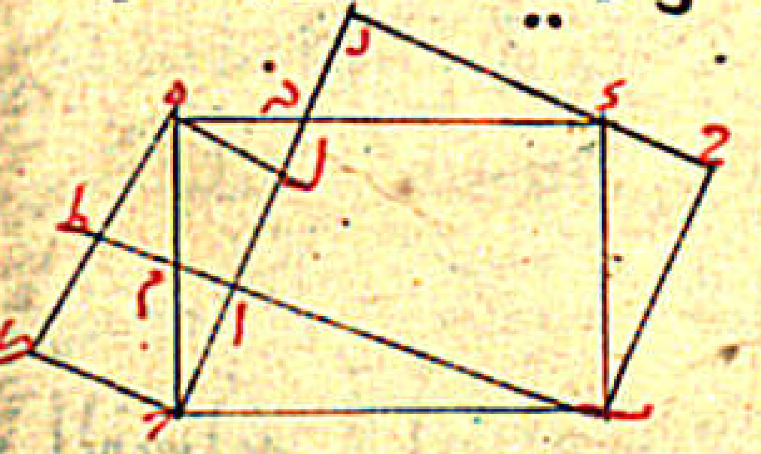
لمربع ب ه على تقدير التساوي وذلك ظاهر واما على

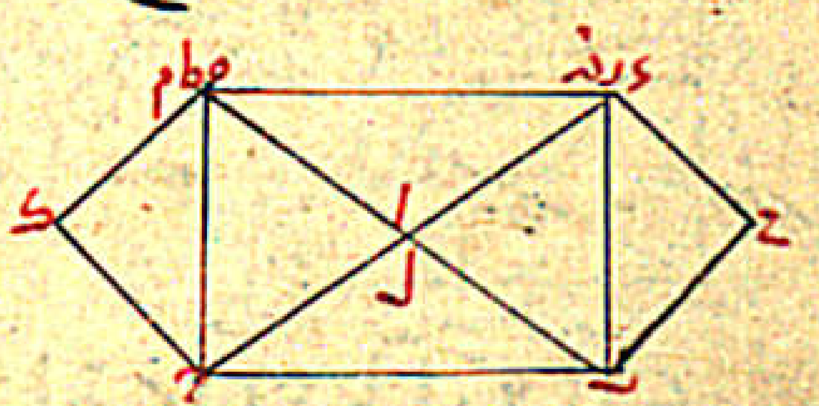
تقدير الاختلاف فسطحا ا ك ا ح مربعان وليس

ل ك مربع ومثلثات ا ب ج ك ه ج ل ج ه ح ب د متساويات

متساويات الاضلاع والزوايا النظائر







ومثلثا ا ج م ل ه د متساويان لتساوي زواياهما

ولتساوي ضلعي ا ج ل ه يبقى م ز ه د متساويان ويبقى م ه د د

متساويين ويكون لاجل تساوي الزوايا مثلثا ه م ط د د ر

ايضا متساويين ولما كان مثلثا ا ج م ل ه د متساويين فاذا

جعلنا سطح ل ا م ه مشتركا كان سطح د ا م ه متساويا

لمثلث

لمثلث ل ج ه اعني مجموع سطح م ج ك ط ومثلث د ه ر

واذا اضفنا اليهما مثلثي ا ب ج ح ب د المتساويين صار

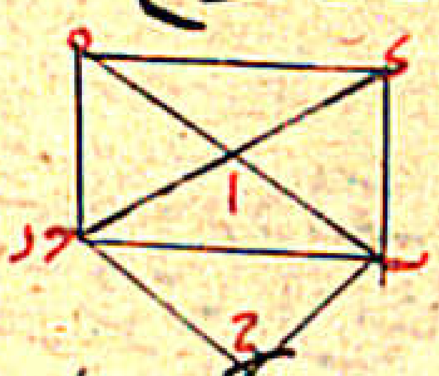
مجموع سطح د ا م ه ومثلث ا ب ج مساويا لمجموع سطح م ح ك

ومثلثي د ه ر ح ب د واذا جعلنا سطح د ب ا م ومثلث

ا ج م مشتركا حصل من الاول مربع ب ه ومن الاخير

مربعا ا ح ا ك فثبت الحكم ويقس عليه ان كان ب ا اقصر

ومنها ما يكون المنطبق به مع مربع الوتر مربع احد



الضلعين مثلا ا ب اما على تقدير

التساوي فالحكم بين لتساوي المثلثات

ويكون كل اثنين منها كمربع احد

الضلعين ودون الاربعة كمربع الوتر واما ا ب اطول

رسمنا مربعه ايضا على ما يجب واخرجنا ج ا الى ان

يخرج من المربع على د م ضلع د ه ومن د ه عمودي د ر ه ل

عليه ومن ج عمود ج ك على ا ج ومن ه عمود ه ك عليه واخرجنا

ب ا الى ان يلاقيه على ط ونبين ان ا ك مربع كما مر ونصل

ج ح د ا ونبين من تساوي ا ج ه ك وزاويتي ا ج م ل ه ك تساوي

مثلثي ا م ج ل ه ك ومن جعل سطح ل ا م ه مشتركا كان سطح ا ج

مساويا لمثلث ل ج ه اعني مثلث ه ج ك ومن تساوي ج م ه د

تساوي م ه د د الباقيين ومنه ومن تساوي الزوايا تساوي

مثلثي د ر ه م ط وايضا من تساوي زاويتي د ب ا ج ب ح

وضلعي ب د ب ج وضلعي ب ح ب ا تساوي مثلثي د ب ا ح ب ج

ومن تساوي زاويتي د ا ر ح ج د الباقيين وتساوي زاويتي

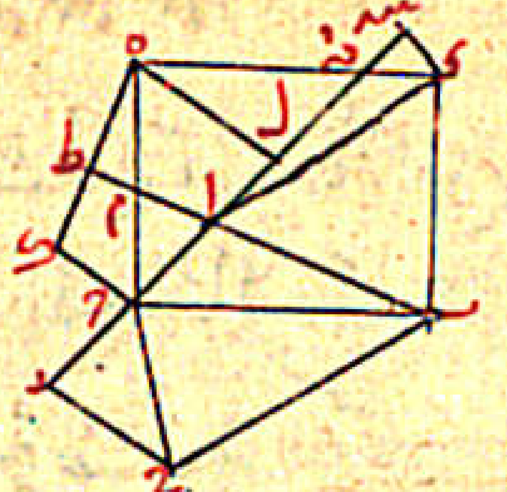
ر د القائمتين وتساوي ضلعي ا د ح ج تساوي مثلثي ا د ر

ح ج د ثم نقول لما كان جميع د ب ا ر مساويا لجميع

ح ب ج د وكان مثلث د ر ه مساويا لمثلث ه م ط يكون

جميع سطح د ب ا م او مثلث ه م ط مساويا لسطح ج ب ح ه

ونجعل سطح م ج ط ك مشتركا فيصير جميع سطح د ب د ا



ومثلث ه ج د اعني سطح د

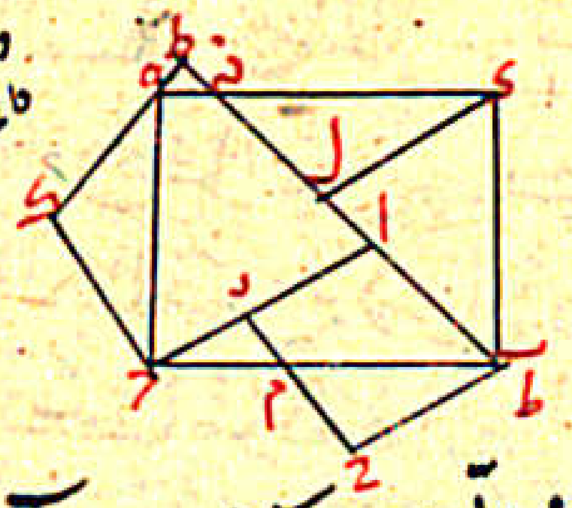
ام ه ب لجميع سطح د ب م ه مساويا لجميع سطحي ج ب ح

د م ج ط ك ونجعل مثلث ب م ج مشتركا فيصير مربع الوتر

مساويا للمربعين واما ان كان اب اقصر اخرجنا ه ا

الى ان يخرج عن د ه على د ومن ج ه عليه عمود د ى ل ه ط

واخرجنا ط ه ومن ج عليه عمود ج ك وبينا ان مثلثات



ا ب ج ه ج د ل ب متساويه وان

اك مربع وان مثلثي د ل د ب ج م

متساويان وان د ه م ج النافس

متساويان وان مثلثي د ط ه

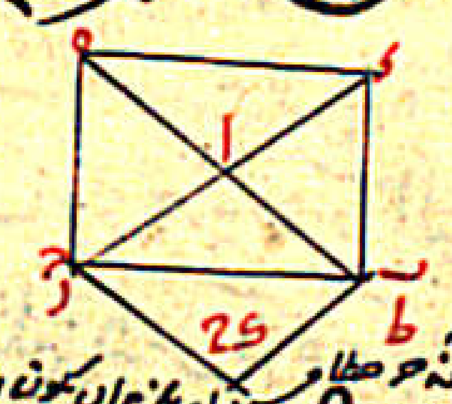
م د ج متساويان فيبين ان جميع مثلثي ب د م م ب ج

مساو لجميع مثلثات ك ه ج د ط ه ب ج م و اذا جعلنا باقي

السطح مشتركا صار مربع الوتر مساويا للمربعين ومنها

ما يكون جميع المربعات منطبقا على المثلث اما على

تقدير التساوي فينطابق مربعا الضلعين والحكم ظاهر



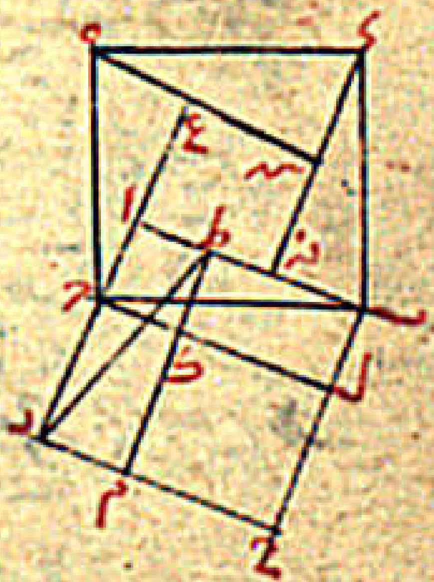
واما ان كان احد الضلعين اطول

وليكن اب فلنرسم المربعات على ما

يجب ونخرج ج ك الى ل وط ك الى

م ومن ك عمود د ك ونخرج ج الى ان يلاقيه على ع فينفصل

مربع ج د الى اربعه مثلثات متساويات ويبقى مربع د ع



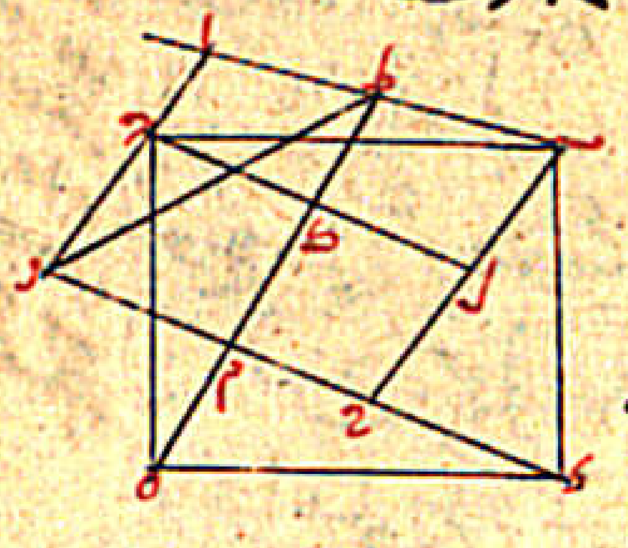
وهو مربع فصل اب على اج ونصل ط د فينفصل

سطحي ال ام الى اربعه مثلثات متساويات مساويات

للاربعه الاولى ويبقى مربع ك ح مساويا للمربع

د ع فتبين ان مربع ج د مساو لمربعي اج اك

ومنها ما يكون مربعا الضلعين منطبقين دون



مربع الوتر اما على تقدير ان يكون

اب اطول فنرسم المربعات على ما

يجب ونصل د ك ده ونبين ان كل

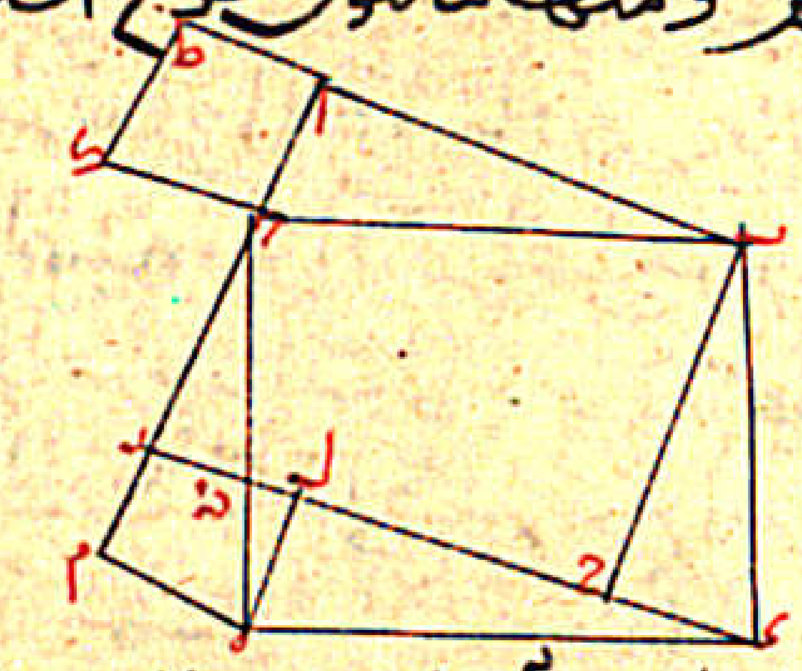
واحد من د ح ده ك ط خط واحد

ونخرج ج ك الى ل فينفصل مربع ج د الى المثلثات الاربعه

ومربع الفصل وهو ك ح ونصل ط د فينفصل سطحا

ال ام الى مثلثات اربعه متساويه ويبقى

ك ح مشتركا فيبين الحكم ومنها ما يكون مربع احد



الضلعين وهو اب مثلا

منطبقا فقط اما على

تقدير التساوي فظاهر

واما ان كان اب اطول

رسمنا المربعات ووصلنا

د ح وبينا ان د ح ر خط واحد واخرجنا اج ومن

ه عمود ى ه م ه ك عليه وعلى د ر وبينا تساوي مثلثات اب ج

ح ب د ل د ه م ج ه وان ل م مربع مساو لاك ثم نضع

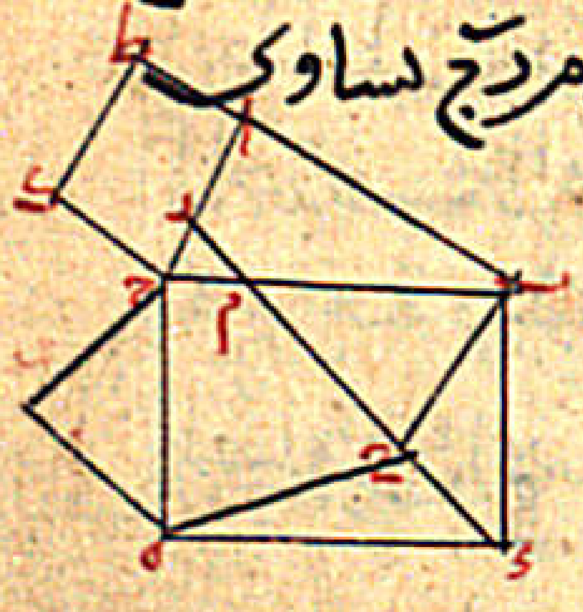
مثلثي د ك ج ه م المتساويين ونجعل مثلث ل ه د مشتركا

فيصير مثلث د د ه مساويا لجميع مربع ل م اعني مربع

اك ومثلث ج د م ونضيف مثلث ب د ح الى الاول ومثلث

اج الى الثاني ونجعل باقي السطح مشتركا فيبين المطلوب

وان كان اب اقصر رسمناها على ما يجب ووصلنا د ح



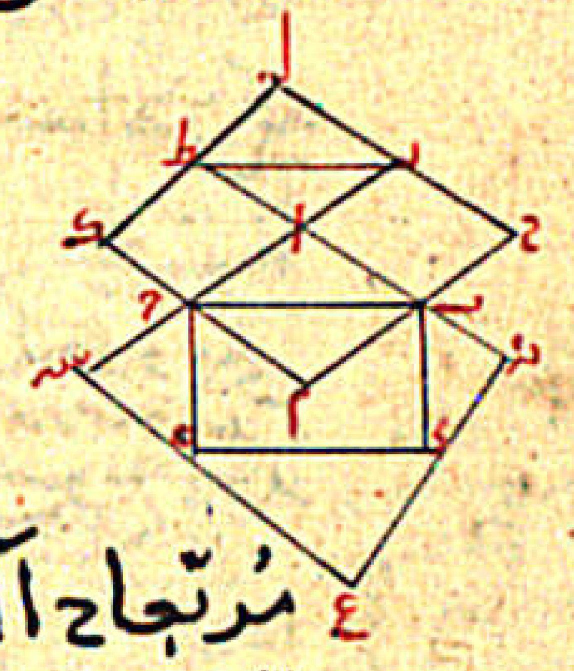
وبينا على ما مر ان سطح د ه ج م مع مثلث م د ج يساوي

مربع اك وان مثلث ب د م يساوي

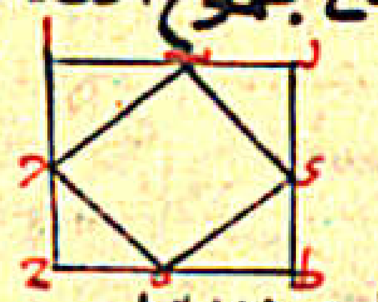
جميع مربع اح ومثلث م اج فيبين الحكم

ومنها ان لا يكون المربعات منطبقه

كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما ب ج ب ونخرج ح د ك ط
الى ان يلاقيا على ل و ح ب د ج الى ان يلاقيا على م و نرسم مساوي
لمربع د ج و هو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج ا ب
ا ج و من د ه عليهما عمودي د ح ه س و نخرجهما الى ان
يتلاقيا على ع و تبين ان مثلثات ا ب ج د د ع د ه س ج



الاربعه متساويه و ان د س مربع مساو
لمربع ح ك و نصل د ك و س ل مثلثات د ل ط
ر ك ط ا ج ب م ج و الاربعه متساويه و مساو
للاربعه الاولى و نسقطها من المربعين فيبقى
مربعا ا ك متساويين لمربع ب ه و ههنا تم الاوجه
الثمنيه و ان اقتصرنا على مربع الوتر و جعلناه غير منطبق
و اخرجنا ا ب ا ج و من د ه عليهما عمودي د ر ه ح و اخرجناهما
الى ان يلاقيا على ط تم مربع ا ط اعني مربع مجموع الضلعين
و يسهل البيان و ذلك لكون مربع

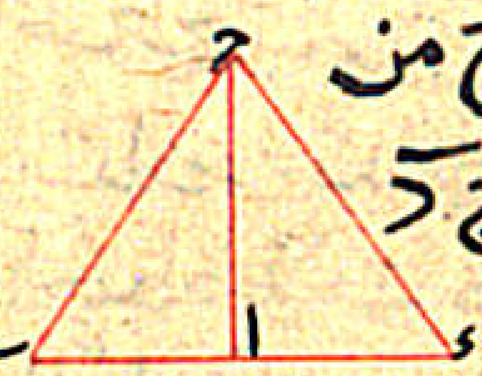


الخط مساويا لمربعي قسميه و ضعف
سطح احدهما في الاخر على ما يتبين في الشكل الرابع من
المقاله الثانيه من غير حاجة الى هذا الشكل لا يدون
البيان في اختلاف هذا الشكل و الذي قبله يتساوي
الضلعين و اختلافهما و ايضا



ان جعلناه منطبقا و اخرجنا
عمودي د ر على ا ب و عمود ه ح على
ج د و اخرجناه الى ط تم مربع الفاصل ان اختلف
الضلعان و هو مربع ح او ليس شيء ان تساويا
بالجمع يوافق الاعمده على ا و يتساوي المثلثات
الاربعه و يكون كل منها مساويا للسطح احد
الضلعين في الاخر اعني ا ب في ب ر فاذا اضفناها

الى مربع ح ا حتى صار مربع د ج كان مساويا لمربعي ا ب ب ر
اعني مربع الضلعين و ذلك لكون مربع الخط واحد
من قسميه معا مساويا للضعف سطحيهما و مربع القسم الاخر
معا على ما يتبين في الشكل السابع من المقاله الثانيه
من غير حاجة الى هذا الشكل و هذا تمام الكلام
فيه و انما اطنبت الكلام بايراد هذه الاوجه لانها
تفيد التدرب في الصناعة و ان هذه الاوضاع تدور
بعضها على بعض و ابانت من كثره عجائب المبتدئين
ببعض ما ظفر و ابينها و اعود الى الكتاب ٥ اذا ساوي
مربع ضلع مثلث مربعي ضلعيه الباقين فالزاويه التي
بين الباقيين قائمه فليكن مربع ب ج من مثلث ا ب ج مساويا
لمربعي ا ب ا ج فاقول ان زاويه ا قائمه و لنخرج من



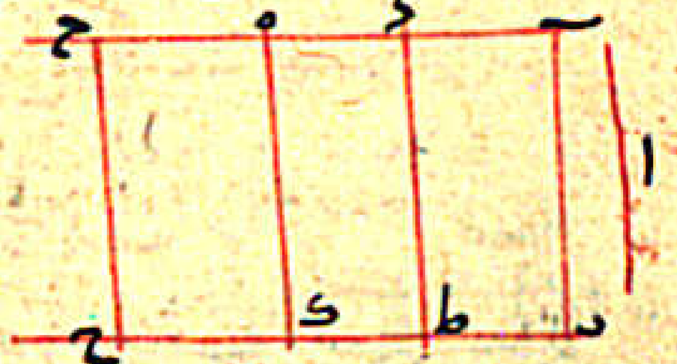
ا عمود ا د على ا ج مساويا لا ب و نصل ج د
فمربعا د ج ب ج متساويان لكونهما
واحد منهما مساويا لمربعي ا ج ا ب اعني ا د و ج ب
متساويان فاضلاع مثلثي ا ج ا ج د النظائر متساويه
فزاويه ج ا ب مساويه لزاويه ج ا د العامه فهي ايضا
قائمه و ذلك ما اردناه و تمت المقاله الاولى ٥

المقالة الثانية

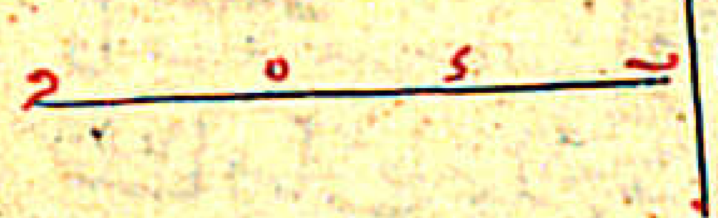
اربعة عشر شكلا

اربعة عشر شكلا صدر يقال لكل خطين يحيطا
باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع قايم الزوايا
المحيطان به اقول و انما اعبر عن ذلك السطح بسطح
احدهما في الاخر و يقال لمجموع المتممين و احد المتوازي

الاضلاع اللذين يحيط بهما العلم آ الاشكال سطح الخط
في خط آخر يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك
الخط مثلا سطح اب في بج يساوي مجموع سطوح اب في
خطوط بد ده هج التي هي اقسام بج ولنخرج عمود
بر على بج مثل ا ونتمم سطح بح القائم الزوايا فهو
سطح اب في بج ونخرج دط هك موازيين لبر فيكونان
متساويين له اعني لا ويكون سطوح بط دك هح سطوح
اب في بد ده هج وجميعها مساوية للسطح بح وذلك ما اردناه



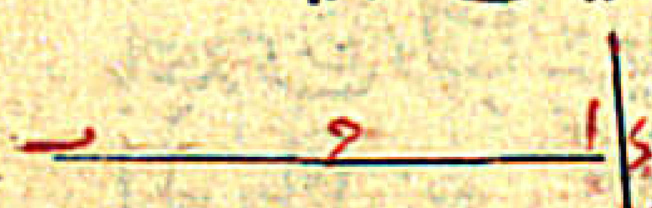
اقول وبعبارة اخرى لما المركّب
الحاصل من اقسام بد ده هج
اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار
خط بج لم يكن الحاصل من سطوح ا منها اذا اجتمعت
مقدارا غير مقدار سطح ا في بج لان السطوح التي تكون
احد اضلاعها جميعا خط ا لا يمكن ان يختلف مقاديرها
الا باختلاف مقادير اضلاعها



ب الأخر مجموع سطوح الخط
في اقسامه يساوي مربعه مثلا سطحا خط اب في خطي
اج جب يساوي مربع خط اب ولنرسم على اب مربع
اه ونخرج جر موازيا لاد فسطحا ار جه هما سطحا



اد اعني اب في قسميه وهما اج جب
ومجموعهما هو مربع اه وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر لكن خط د مثل اب
فبمثل ما مر سطح د في اب اعني مربع اب يعني سطحا يساوي
سطوح د في اقسام اب اعني سطوح



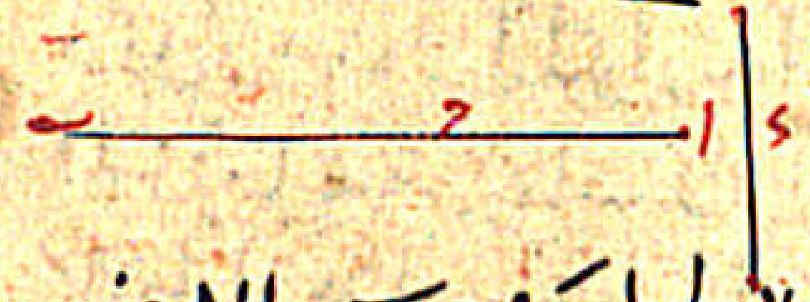
ج اب في اقسامه ه سطح الخط في احد
قسميه يساوي مجموع مربع ذلك القسم وسطحه

الى

في القسم الأخر مثلا سطح اب في بج يساوي مجموع



مربع بج وسطح اج في
جب ولنرسم على بج مربع
جه ونتمم سطح اد فاد اعني جد مساويا لجب فسطح
اه هو سطح اب في بج وهو مساو لمربع جه ولسطح
اد الذي هو سطح اج في جب وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر لكن د مثل جب فسطح اب في د اعني
سطح اب في بج يساوي



مجموع سطحي د في قسمي اج
جب اللذين احدهما هو سطح اج في جب والاخر
د هو مربع جب ه مربع الخط يساوي مجموع مربعي
قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر وليكن
الخط اب وقد قسم على ج كيف اتفق ونرسم عليه
مربع اه ونخرج جر موازيا لاد ونصل بد قاطعا
اه على ح ومن ح طحك موازيا لاب فزاوية جحب
الخارجة تساوي زاوية ادب الداخلة وهي مساوية
لزاوية ابد لتساوي اد اب في مثلث جحب متساويان
وبوجه اخر لما كان اب اد في مثلث ادب متساويين



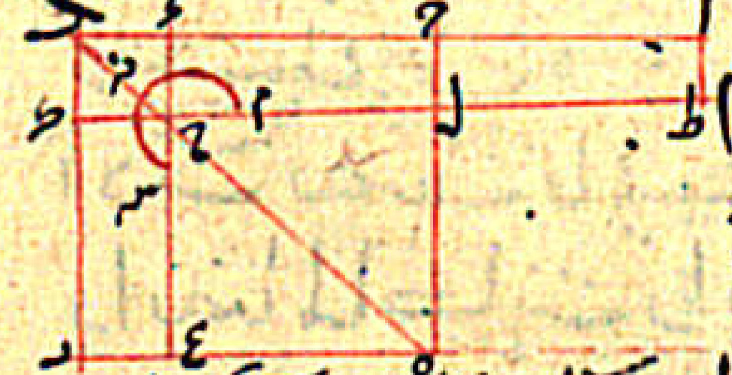
وزاوية ا قائمة يكون كل
واحدة من زاويتي ابد
ادب نصف قائمة
وايضا لما كانت زاوية
بجح الخارجة المساوية لزاوية ا الداخلة قائمة
مثلها بقي في مثلث جحب زاوية جحب ايضا
نصف قائمة فيكون جح جب متساويين فسطح
حك المتوازي الاضلاع متساويها وهو قائم
الزوايا

ليكون زاوية جـ ب ك منه قائمة وزاوية ب جـ ح تمامها من قائمتين ومقابلتيهما متساويتين فهو مربع الخط جـ ب وكذلك يتبين ان سطح ط د مربع لط ح اعني اجـ وسطح ا ح هو سطح اجـ في جـ ح المساوي لجـ ب وسطح ح ه مساو له وان مربع اه يساوي مربعي ط د جـ ك اللذين هما مربعا قسمي اجـ جـ ب وسطحي ا ح ح ه اللذين هما ضعف سطح اجـ في جـ ب وذلك ما اردناه وقد بان منه ان المتوازية الاضلاع الواقعة على اقطار المربعات مربعات وان السطوح الواقعة في المربعات بانطباق ضلعين على ضلعين انما تقع على اقطارها

اقول وبوجه اخر لما كان سطح اب في اجـ مساويا لجميع مربع اجـ وسطح اجـ في جـ ب وسطح اب في ب جـ مساويا لجميع مربع ب جـ وسطح اجـ في جـ ب كان جميع سطحي اب في اجـ ب جـ مثل سطح اب في اب

اعني مربع اب مساويا لمربعي اجـ جـ ب وسطح اجـ في جـ ب مرتين

ه كل خط قسم بمختلفين فمجموع سطح احد القسمين في الاخر ومربع الفصل بين النصف والقسم يساوي مربع النصف مثلا اب نصف على جـ وقسم على د فمجموع سطح اد في د ب ومربع جـ د يساوي مربع جـ ب ولنرسم



على جـ ب د ب مربعي جـ ز د ك ونصل الى القطر ونخرج د ح كح الى ع ل بالى ط ونتمم سطح جـ ط فلان جـ ح يساوي ح ز ونجعل د ك مشتركا يكون جـ ك اعني جـ ك مساويا لد ز ونجعل جـ ح مشتركا يكون اح مساويا للعلم م د س ونجعل ك ع مشتركا يكون جميع اح الذي هو سطح اد

في د ب ول ع الذي هو مربع جـ د مساويا لجـ ز الذي هو مربع جـ ب وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان سطح اد في د ب مساويا لمجموع سطح اجـ في د ب وسطح جـ د في د ب واذا جعلنا مربع جـ د مشتركا صار

مجموع سطح اد في د ب ومربع جـ د مساويا لمجموع سطح جـ ب في د ب وسطح جـ د في د ب ومربع جـ د وهو مع الاول يساوي سطح جـ ب في د ب ومربع جـ د والاخران بين بـ هـ اللذين يساويان سطح جـ ب في جـ د وهو مع الاول يساوي مربع جـ ب فاذن مجموع سطح اد في د ب ومربع جـ د يساوي مربع جـ ب

و كل خط نصف وزيد فيه خط اخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة مثلا اب نصف على جـ وزيد فيه ب د فجميع سطح اد في ب د ومربع ب جـ يساوي مربع جـ د ولنرسم على جـ د ب د مربعي جـ د ب ل ونتمم الشكل



وسطح جـ ط فلان سطح جـ ط يساوي سطح جـ ح اعني سطح جـ د ونجعل جـ ل مشتركا يكون سطح ال مساويا للعلم م ه س ونجعل ك ع مشتركا يكون جميع ال الذي هو سطح اد في د ك اعني د ب ومربع ك ع الذي هو مربع جـ ب مساويا لجـ د الذي هو مربع جـ د وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان سطح اد في ب د مساويا لمجموع سطح اب في ب د اعني ضعف سطح جـ ب في ب د

ومربع ب د فاذا جعلنا مربع ج ب مشتركا صار
مجموع سطح اد في ب د ومربع ج ب مساويا لمجموع ضعف
سطح ج ب في ب د ومربعي ج ب ب د اعني مربع
ج د وقد يمكن ان نعبر عن هذا الشكل والذي يليه بقول
واحد وهو ان يقال خط اب نصف على ج واخذ
منه ب د مما يلي ب في احدى جهتيها كيف اتفق فسطح
اد في د ب اذا نقص من مربع ج ب او زيد عليه حصل
مربع ج د وقس البيان عليه ه ز مربع الخط مع مربع
احد قسميه يساوي مجموع ضعف سطح الخط في

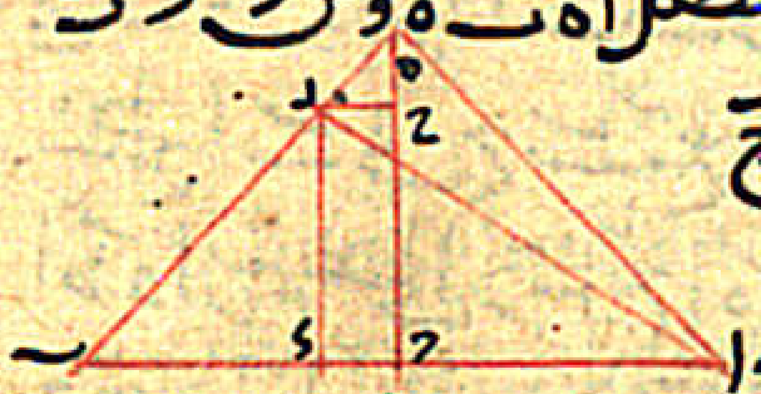
ذلك القسم ومربع القسم الاخر
مثلا مربع اب مع مربع ب ج يساوي
جميع ضعف سطح اب في ب ج ومربع
اج ولنرسم على اب مربع اه ونفصل ب ك مثل ب ج
ونتمم الشكل فسطحا ا ر ر ه متساويان ونجعل ج ك
مشتركا فيصير ا ك ج ه متساويين وهما ضعف
ا ك لعلم ل م ق مع مربع ج ك فعلم ل م ق مع مربع
ج ك يساوي ضعف ا ك ونجعل ط ح مشتركا فمجموع
علم ل م ق ومربعي ج ك ط ح اعني مربعي اه ج ك
اللذان هما مربعا خطي اب ج ب يساوي مجموع
ضعف ا ك الذي هو سطح اب في ب ج ومربع ط ح
الذي هو مربع اج وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر مربع اب يساوي مجموع مربعي اج ج ب وضعف
سطح احدهما في الاخر ونجعل مربع ج ب مشتركا
فيصير مجموع مربعي اب ج ب مساويا لمجموع ضعف مربع
ج ب وضعف سطح اج في ج ب ومربع اج ولكن مربع
ج ب وسطح اج في ج ب معا تساويان سطح اب

مربع

في ج ب فاذن مجموع مربعي اب
ج ب مساو لضعف سطح اب في ج ب ومربع اج ويمكن
ان يعبر عنه وعن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول
واحد وهو ان يقال خط اب اخذ منه ب ج مما
يلي ب في احدى جهتيها فاذا نقص ضعف سطح اج في
ج ب من مربعي اب او زيد عليه حصل مجموع مربعي اج
ج ب وقس البيان عليه ه ح
اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه مع مربع القسم
الاخر يساوي مربع خطين يزيد على ذلك الخط
بقدر القسم الاول وليكن الخط اب واحد قسميه
ج ب ونزيد في اب ب د بقدر ج ب فاربعة امثال
سطح اب في ج ب مع مربع اج يساوي مربع
اد ولنرسم على اد مربع اه ونصل قطر د ر ونخرج خطي
ج ح ب ط موازيين لا ر فيقطعان د ر على ك ل ومنها

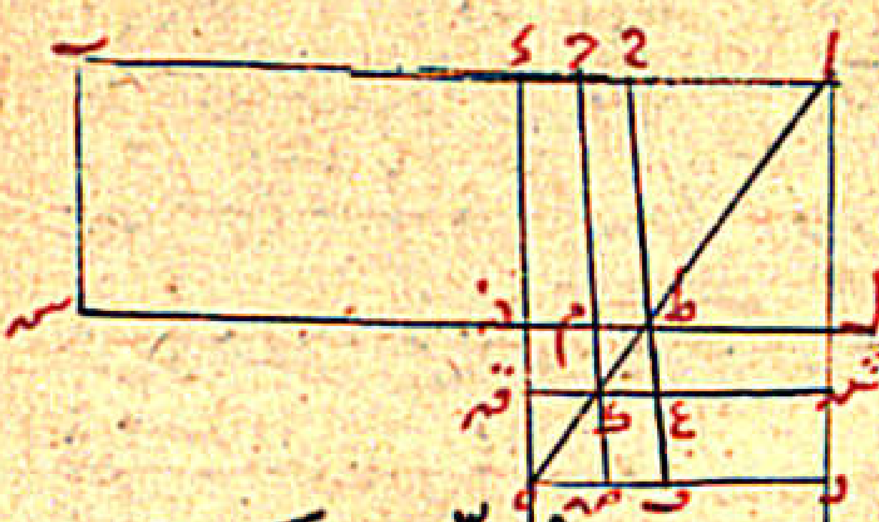
ك م ق ل س ع موازيين لا د فسطوح
ج ك ب م ق ص ك ع الاربعة
مربعات لتساوي ب د ج ب و
كون ب م ق ص مربعيها والجميع
اربعة امثال ج ك وسطوح ا ق م ل ص ه ك ط متساوية
لتساوي ام م ر ولكون ك ل ه متممين وكذلك
م ك ل ط والجميع اربعة امثال ا ك فعلم ق ش ب
اربعة امثال ا ك الذي هو سطح اب في ب ك اعني
في ج ب وهو مع م ح الذي هو مربع اج يساوي اه
الذي هو مربع اد وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان
سطح اب في ب ج مساويا لسطح اج في ج ب ومربع
ج ب معا واربعة امثال

سطحي اج في جب مساويا لضعف سطحي اج في جد واربعة
امثال مربع جب مساويا لمربع جد فاربعة امثال سطحي
اب في جب تساوي ضعف سطحي اج في جد ومربع
جد ونجعل مربع اج مشتركا فيصير اربعة امثال سطحي
اب في جب مع مربع اج مساويا لجميع ضعف سطحي
اج في جد ومربعي اج جد المساوي لمربع اد ه كل
خط نصف وقسم لمختلفين فمجموع مربعي القسمين
يساوي ضعف مربعي النصف والفصل بين النصف والقسم
مثلا اب نصف على ج وقسم على ج وقسم على د فمجموع
مربعي اد دب يساوي ضعف مربعي اج جد ولنخرج
من ج عمود جه مساويا لاج ونصل اه به ومن د دز

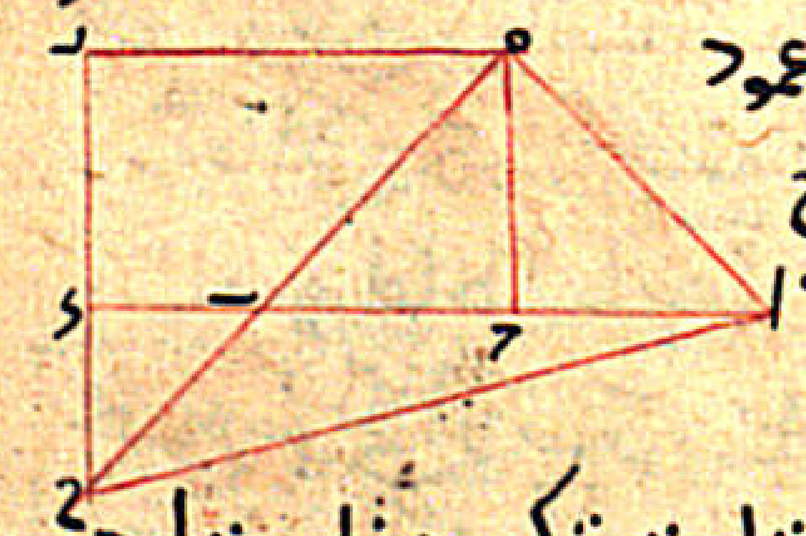


موازيا لجه ومن ز زح موازيا لدج
ونصل از ولان في مثلثي اجه
بجه ضلعا اج بج متساويان
لضلع جه وزاويتا ج قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي
اه ج به ج نصف قائمة وزاوية اه ب قائمة ولان في مثلث
بدز زاوية ب نصف قائمة وزاوية بدز قائمة تبقى زاوية
بزد ايضا نصف قائمة ويكون في مثلث بدز بد
زد متساويين فلمثل ذلك يكون في مثلث هحز حز حه
متساويين ولتساوي اج هج يكون مربع اه مساويا لضعف
مربع اج وايضا مربع هز مساويا لضعف مربع زح اعني
جد فمربعا اه هز اعني مربع از بل مربعي اد دز معا
مساويان لضعف مربعي اج جد وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر نرسم مربعي اد دب وهما در
دبه ونفصل جح مثل جد ونصل اه ونخرج سرح
الى ك وح ف ج صه موازيين لا ر وك شرق ات

ومن ان مربعي ح ك د س ه
متساويان وان سطوح
د م ج ط ل ع شرف الاربعة

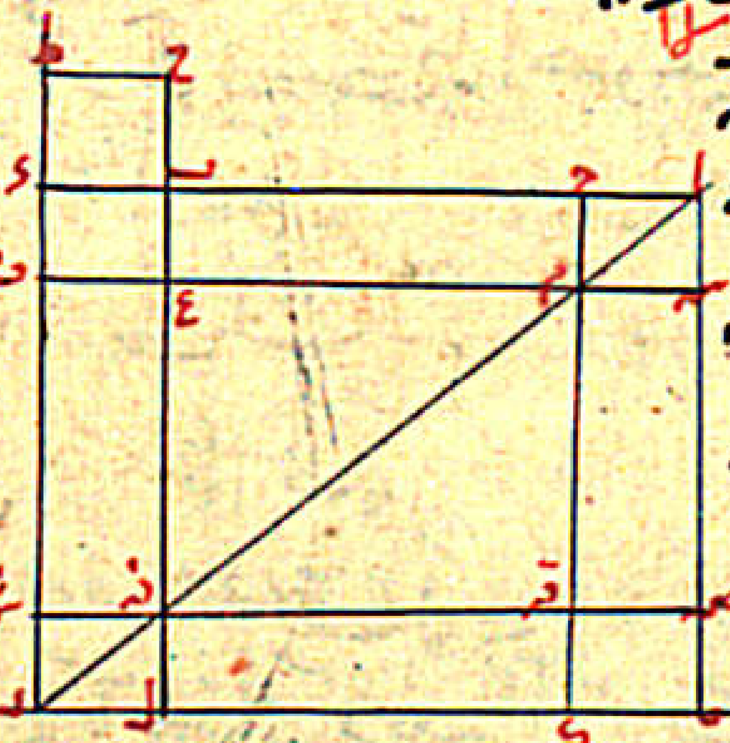


متساوية وكذلك مربعات
د ك فه صه م ع ك ف الاربعة وان مربعي ح شر وصه
المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اج جد
والخمسة الباقية مساوية لها لا لسطوح والجميع مربعا در دبه
فاذن مربعا اد دب يساويان ضعف مربعي اج جد وبوجه
اخر نعيد الخط ونفصل ه ج مثل جد ونقول اد
قسم على ه فضعف سطحي اج في جه مع مربع اه يساوي مربعي
اج جه وجه مثل جد واه مثل دب فضعف سطحي اج في
جد مع مربع دب يساوي مربعي اج جد ونجعل مربعي
اج جد مشتركا فيصير ضعف
سطحي اج في جد ومربعا اج جد ومربع دب اعني مربعي
اد دب مساويا لضعف مربعي اج جد ي كل خط نصف
وزيد فيه خط اخر على استقامته فمربعا الخط مع
الزيادة والزيادة وحدها يساويان ضعف مربعي
نصف الخط وحده ونصفه مع الزيادة مثلا اب
نصف على ج وزيد فيه بد فمربعا اد بد يساويان
ضعف مربعي اج جد ولنخرج عمود



جه مثل اج ونصل اه به ونخرج
من د در موازيا لجه ومن ه ه ز
موازيا لجد ونملا بالاد على ر ولما
كانت زاويتا ه ج ه ز كقائمتين تكون زاويتا د
ز ه به ز اقل من قائمتين فنخرج ه ب ز د الى ان

بيلانيا على ج ونصل اج فلان في مثلثي اج ه ب ج ه ضلعي
اج ب ج متساويان لج ه وزاويتي ج قائمتان تكون
كل واحدة من زاويتي اج ب ه ج نصف قائمة وزاوية
اه ب قائمة ولما كانت زاوية د ج ه قائمة وزاوية
ه ج تمامها من قائمتين فهي ايضا قائمة ويبقى زاوية ج ه د
نصف قائمة وزاوية ه ح قائمة فزاوية د ح ه من ح
ايضا نصف قائمة ويكون ضلعاه د ح د متساويين ويعلم
ذلك نبين ان ضلعي ب ح د من مثلث ب ح د متساويان
ولتساوي اج ه ج يكون مربع اه مساويا لضعف مربع
اج وايضا مربع ه ح مساو لضعف مربع ه د اعني
ج د فمربعا اه ه ح اعني مربع اح بل مربعي اد د ح اعني
مربعي اد ب د يساويان ضعف مربعي اج ج د وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نرسم اد ب د وهما ده
د ح ونصل ا ر ومن ج ب ح ك ب ل موازيا ه ومن
م ح مربع د ص ش موازيين
وان مربعات ج س ه ب م م ص
ع ه الاربعة متساوية وكذلك
سطوح د ع ف م ه ه ك الاربع
وان ج س ر ف ك المشتملين على
خمسة من هذه السطوح وهما
مربعا اج ج د وان الخمسة الباقية

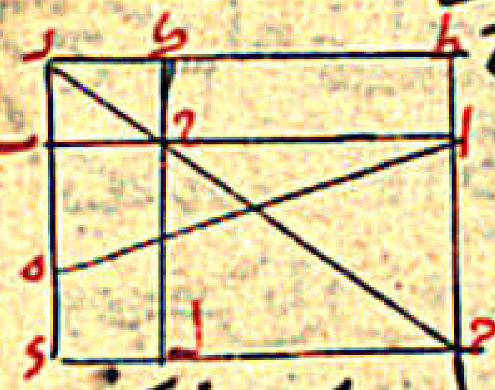
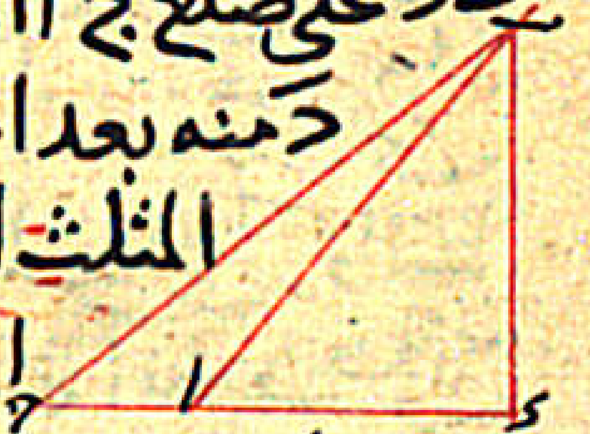


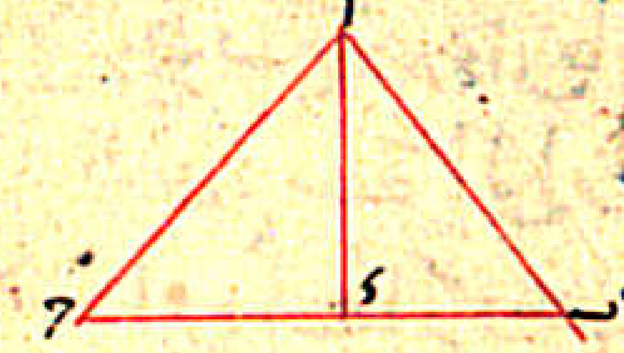
متساوية لها للنظيرها والجميع مربعا ده د ح فاذن
مجموع مربعي اد ب د يساوي ضعف مربعي اج ج د وبوجه
اخر نعيد الخط **بوك** ج د خط قسم على ب وضعف
سطح ب ج ب د اعني اج ب ج د مع مربع ب د يساوي مربعي

ج ب اعني اج و ج د ونجعل مربعي اج ج د مشتركا
فيصير مربعا اد ب د مساويين لضعف مربعي اج ج د
ويمكن ان نعبر عن هذا
الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان نقال خط
اب نصف على ج واخذ منه ب د تماما الى ب في احدى
الجهتين فمربعا اد ب د يساويان ضعف مربعي اج ج د
وقس البرهان عليه ٥ نريد ان نقسم خطا بقسمين
يكون سطحه في احدهما مساويا لمربع الاخر وليكن
الخط اب ولنرسم عليه مربع اد

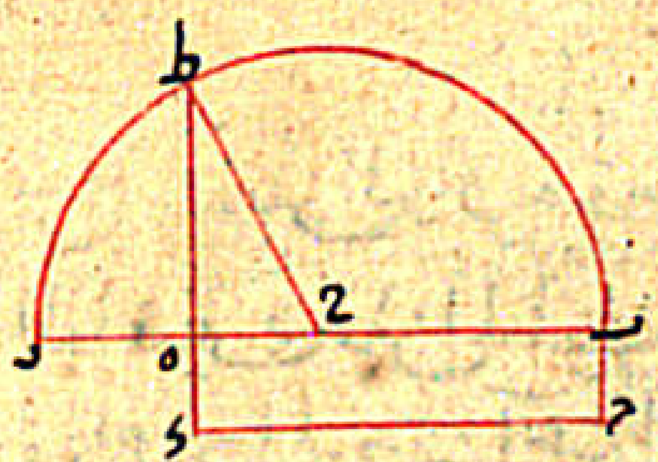


ونصف اج على ه ونصل ب ه ونخرج ه ا الى
ان نصيره ر مثله ه ب ونرسم
على ا ر مربع اح فينقسم الخط
به على ط القسمة المذكوره وانما ينقسم به لان جميع ه ا
اب اطول من ه ب اعني ه ر ويلقى ه ا المشترك فيبقى
ا ر اعني ا ط اقصر من اب فينقسم الخط على ط وانما
يكون القسمة هي المذكوره لان خط ج ا نصف على ه
وزيد فيه ا ر فسطح ج ر في ر ا مع مربع ه ا يساوي مربع
ه ر اعني ه ب اعني مربعي ه ا ا ب ويلقى مربع ه ا المشترك
فيبقى سطح ج ر في ر ا اعني ر ح وهو سطح ر ك مساويا
لمربع اب وهو ا د ويلقى سطح ا ك المشترك يبقى مربع
اح مساويا للسطح ط د الذي هو سطح ط ك اعني اب بل
اب في ط ب فسطح اب في ط ب يساوي مربع ا ط وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر ونرسم مربع اد ونصف
ب د على ه ونصل ه ا ونخرج ه د مثله ا ونصل ج ر فينقسم
الخط به على ح القسمة المذكورة ولنخرج ر ط
موازيا لـ ا وج الى ا ب يلقاه على ط ومن

ح ح ك لسوان ا ب د فيلون متمما طح

ح د مساوين ونجعل ا ك مشتركا فيصير
سطح ط ك مساويا لمربع اد كما نبين من
تنصيف ب د على ه وزياده ب ا به ان سطح د ا في ا ب
مساو لمربع اد اعني سطح ج ط المساوي لد ا في ط ك ونظهر
من ذلك تساوي ط ك د ا اعني ط ا يكون طح المساوي
لد ا اعني لسطحي ا ب في ج ب مربعا وهو مربع اج ٥ كل مثلث
منفرج الزاوية فان مربع وتر زاويته المنفرجة اعظم
من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي
يقع عليه العمود الخارج من احدى الباقيتين في القدر الذي
يقع منه بعد اخراجه بين الزاوية وموقع العمود ولكن
المثلث ا ب ج والزاوية المنفرجة منه ا ونخرج من ب عمود
ب د على ضلع ج ا المسمى القاعدة فيقع على نقطة
د منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو وقع داخل

المثلث او خارجه من جهة ج لاجتمع في
المثلث الحادث من العمود والقاعدة
وضلع ب ا قايمة ومنفرجة **نقول** فمربع ب ج اعظم
من مربعي ب ا اج بضعف سطح اج القاعدة في اد الذي
بين الزاوية وموقع العمود وذلك لان ج د مقسوم
على ا فمربعه يساوي مربعي د ا اج وضعف سطح د ا في اج
ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعا ب د د ج اعني
مربع ب ج مساويا لمربعي ب د د ا اعني مربع ب ا مع
مربع اج وضعف سطح د ا في اج ويظهر ان مربع ب ج
اعظم من مربعي ب ا اج بضعف السطح المذكور وذلك
ما اردناه ٥ كل مثلث فمربع وتر زاويته الحادة اصغر
من مربعي ضلعيها بضعف سطح القاعدة في القدر الذي

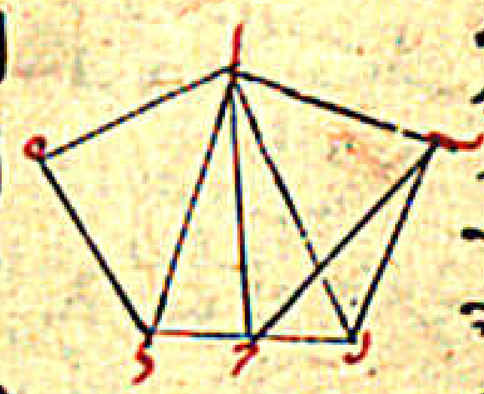

يقع منه بين الزاوية وموقع العمود الخارج من احدى
الباقيتين وليكن المثلث ا ب ج والزاوية الحادة منه ب
والعمود المخرج من ا على القاعدة وهي ضلع ب ج هو ا د
الواقع من الزاوية في جهة المثلث

اذ لو وقع خارجا في الجهة الاخرى
لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن
القاعدة ومن ضلع ا ب قايمة ومنفرجة **نقول** فمربع
اج اصغر من مربعي ا ب ب ج بضعف سطح ج ب في
ب د وذلك لان ج ب مقسوم على د فمربعا ج ب
ب د يساويان ضعف سطح ج ب في د ب مع مربع ج د
ونجعل مربع ا د مشتركا فيصير جميع مربعات ج ب ب د
ا د اعني مربعي ج ب ب ا مساويه لضعف سطح ج ب
في ب د مع مربعي ج د د ا اعني مربع ج ا ونظهران
ان مربع ج ا اصغر من مربعي ج ب ب ا بضعف سطح
ج ب في ب د وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل
اختلاف وقوع لان زاويه ج ان كانت قايمه انطبق العمود
على ضلع اج وكان الواقع بين الزاويه وموقع العمود
هو القاعده نفسها وان كانت منفرجه وقع العمود
خارجا من جهة ج وكان الواقع اعظم من القاعده
وان كانت حاده وقع العمود في المثلث والواقع بعض القاعده
كما رسم في الكتاب ويمكن ان نعبر عن هذا الشكل
والذي قبله بعبارة واحده وهي ان يقال كل مثلث فان
الفضل بين مربع وتر زاويته التي لا تكون قايمه وبين مربعي
ضلعيها يكون بضعف سطح القاعده فيما يقع بين الزاويه
وموقع العمود من خط القاعده ثم نذكر البرهان
المشترك على قياسه ٥ نريد ان نعمل مربعا يساوي شكلا

مفروضا مستقيم الاضلاع
وليكن الشكل آ فلنرسم سطحا
قائم الزوايا مساويا له وهو

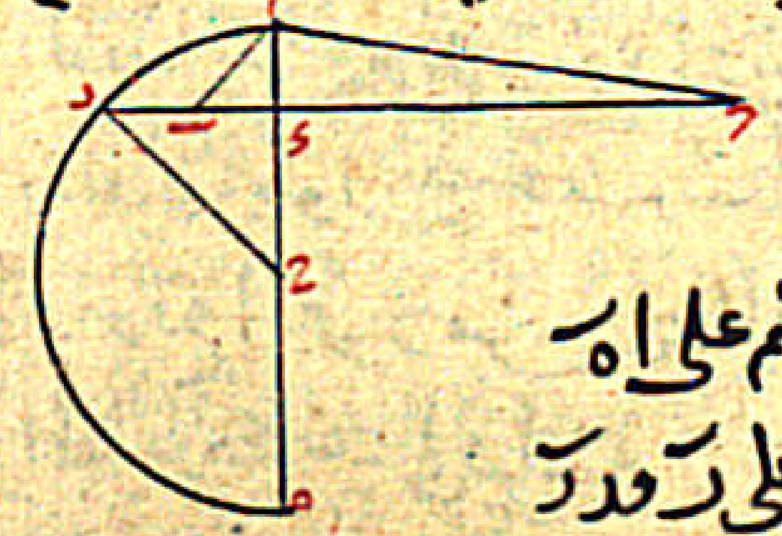




سطح ب ج د ه فان كان ب ه ه د متساويين فقد عملنا والا
فلنخرج ب ه الى ان يصير ه ز مثل ه د ونرسم على ب ز نصف
دائرة ب ط ز ونخرج د ه الى ط من المحيط ه ط ضلع
المربع المطلوب وذلك لان ب ز منتصف على ح ومقسوم
على ه بمختلفين فسطح ب ه في ه ز مع مربع ح ه يساوي
مربع ح ز اعني مربع ح ط بل مربعي ح ه ه ط ويلقى مربع
ح ه المشترك يبقى سطح ب ه في ه ز الذي هو سطح
ب د اعني سطح آ مساويا لمربع ه ط وذلك ما اردناه اقول
وفي النسخ القديمة يورد المفروض مثلثا ولنا ان نعمل
مثلثا يساوي اي سطح مستقيم الاضلاع اتفق كسطح
ا ب ج د ه مثلا وذلك بان نقسمه الى مثلثات ا ب ج ا ج د
ا د ه ونعمل اولا مثلثا يساوي مثلثي ا ب ج



ا ج د بان نخرج د ج ومن ب ب ز موازيا
لـ ا ج الى ان يلقاه على ز ونصل ا ز فليساوي
مثلثي ا ب ج ا ز ج الكائنين على قاعدة
ا ج وبين متوازيي ا ج ب ز يكون جميع مثلث ا ز د مساويا
لمثلثي ا ب ج ا ج د ثم نعمل كذلك مثلثا اخر يساوي مثلثي
ا ز د ا د ه الى ان يحصل مثلث يساوي الشكل المفروض
ثم لنا ان نعمل مربعا يساوي اي مثلث شئنا كمثلث ا ب ج
مثلا بان نخرج من ا عمود ا د



على ب ج ونخرجه الى ا ن
يصير د ه مثل نصف ب ج ونرسم على ا ه
نصف دائرة ا ز ه مثلا فيلقى ب ج على ز و د ز

هو ضلع المربع المطلوب لان مربعه يساوي سطح ا د
في د ه اعني في نصف ب ج المساوي للمثلث تمت المقالة
الثانية

المقالة الثالثة

خمسة وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل في
اخرها الحدود الدوائر المتساوية هي المتساوية
الاقطار او المتساوية الخطوط الخارجة من المراكز
الى المحيطات والخط المماس للدائرة هو الذي
يلقاها ولا يقطعها وان اخرج في جهتيه والدوائر المتماسة
هي التي تتلاقى ولا تتقاطع والخطوط المتساوية الابعاد
من المركز هي التي تتساوى الاعمدة الواقعة عليها من المراكز
والذي بعده اعظم هو الذي يكون عموده اطول
وقطعة الدائرة شكل يحيط به خط هو قاعدتها
وقوس ما هي بعض المحيط وزاوية القطعة هي التي يحيط
بها ذلك الخط والقوس والزاوية التي في القطعة هي
التي يحيط بها خطان يخرجان من طرفي قاعدة
القطعة ويتلاقيان على اي نقطة تفرض من قوسها
والزاوية التي يحيط بها خطان يخرجان من نقطة
ما على المحيط ويحوزان قوسا منه يقال لها التي على
تلك القوس وقطاع الدائرة شكل يحيط به خطان
يخرجان من المركز وقوس ما يحوزانها من المحيط والقطع
المتشابهة من الدوائر هي التي تقبل زوايا متساوية وفي
بعض النسخ والقطع المتشابهة هي التي زواياها متساوية
الاشكال نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة

اب نتعلم على محيطها نقطتي ج د كيف اتفق و نصل
ج د و ننصفه على ه و نخرج من ه عليه عمود ه ا قاطعا
للمحيط في الجهتين على ا ب و ننصف ا ب على



ح فهو المركز والا فليكن المركز ط
و نصل ط ج ط د ط ه فمثلثا ط ج ه
ط د ه متساويا الاضلاع النظاير
فزاويتا ط ه ج ط ه د منهما متساويتان
بل قايمتان وكانت زاويتا ا ه ج ا ه د قايمتين هذا خلف فاذن
لا مركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه
لا يتقاطع وتران على قوايم و ينصف احدهما الاخر
الا و يجوز احدهما بالمركز و بعبارة اخرى لا يخرج
عمود من منتصف وتر الا و يمر على المركز اقول
وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة ز كان
الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط من موضعين

ها ح د كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر
فهو يقع داخل الدائرة مثلا في دايرة اب وصل بين



نقطتي ج د بخط ج د فج د
تقع داخلا والا فليقع خارجا
او منطبقا على المحيط وليكن
اولا خارجا كخط ج ه د وليكن المركز ز و نصل ز ج ز د
و نعلم على ج ه د نقطة ه كيف وقعت ونصل ز ب ه فلتساوي
زاويتي ز د ه ز ج ه من مثلث ز ج د المتساوي الساقين
وكون خارجة ز ه د اعظم من داخلة ز ج ه يكون
زاوية ز ه د اعظم من زاوية ز د ه و يلزم ان يكون وتر
ز د اعني ز ب اطول من وتر ز ه هذا خلف ومثله

بين

٢٥

نبين ان ج د لا ينطبق على المحيط فهو اذن يقع داخله
وذلك ما اردناه ب كل وتر تخرج اليه من المركز خطا ما
ننصفه فهو عمود عليه و ان كان عمودا عليه فهو قد نصفه
مثلا في دايرة اب خرج الى وتر ج د من مركز ز خط ز ه

و قد نصف ج د على ه فهو عمود عليه و ذلك



لانا ان وصلنا ز ج ز د كانت في
مثلثي ز ج ه ز د ه لتساوي اضلاعهما
النظاير زاويتا ز ه ج ز ه د متساويتين
بل قايمتين وايضا فليكن ز ه عمودا على
ج د نقول فهو قد نصف ج د على ه وذلك لتساوي اوتر
ز ج ه ز د ه وكون زاويتي ه قايمتين وضلع ه ز مشتركا
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لو نصف ز ه
وتر ج د ولم يكن عمودا عليه فليكن العمود الخارج من ز هو

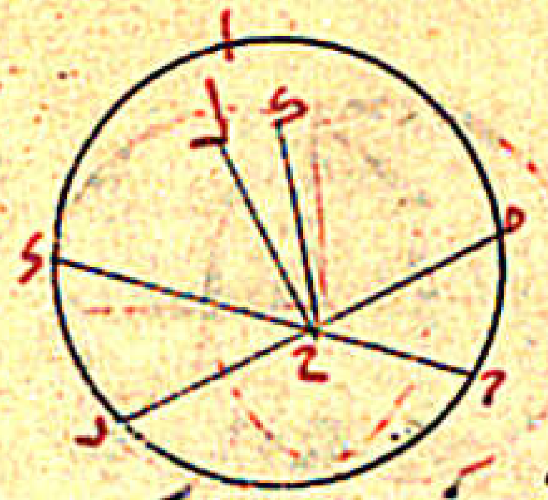
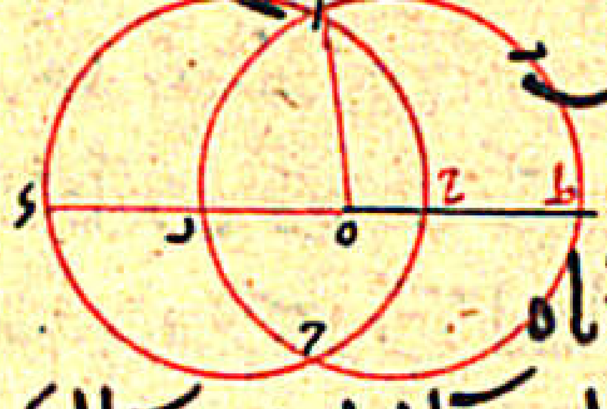
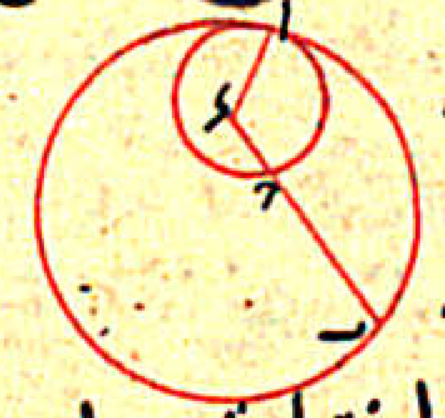


ز ح فاذن قد تقاطع ز ح ج د على قوايم
من غير ان يمر احدهما بالمركز هذا
خلف ولو كان عمودا ولم ينصف
فليكن المنتصف ط و نخرج منه ط ك موازيا لز ه فيكون
ايضا عمودا على ج د و لزم الخلف الاول كل وترين تقاطعا
في دايرة على غير مركزها فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري ج د
ز ه المتقاطعان على ح في دايرة اب والمركز ط وذلك لانا

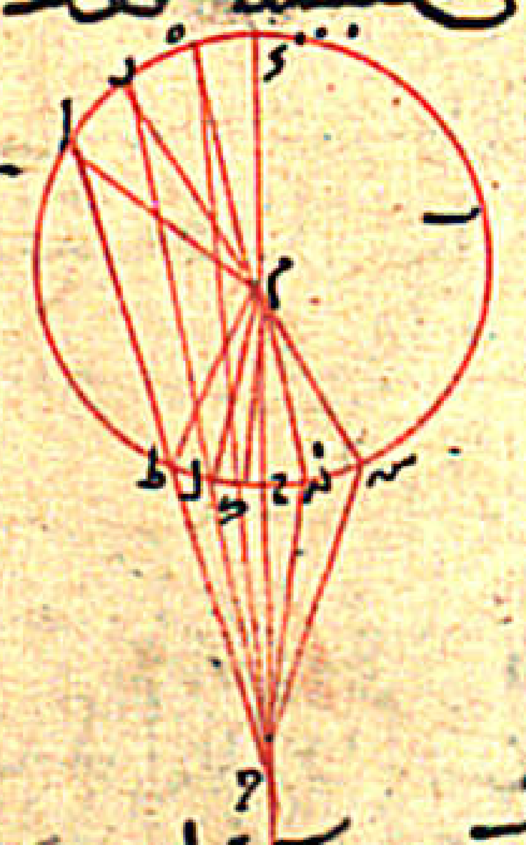


ان وصلنا ط ح كان عمودا عليهما معا
فكانت زاويتا ط ح ه ط ح ج القايمتان
متساويتين هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج
من ح عمود ح ك على ج د وعمود ح ل على ه ز فيجب ان
يمرا معا بالمركز لخروجهما من منتصف وترين فاذن

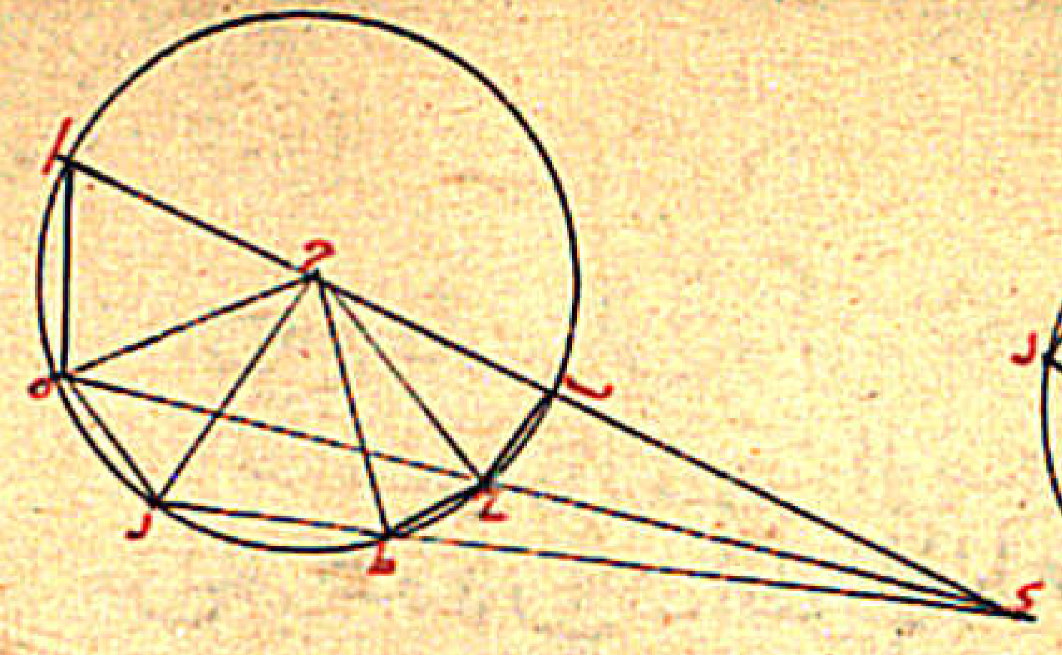
و نصف احدهما الاخر

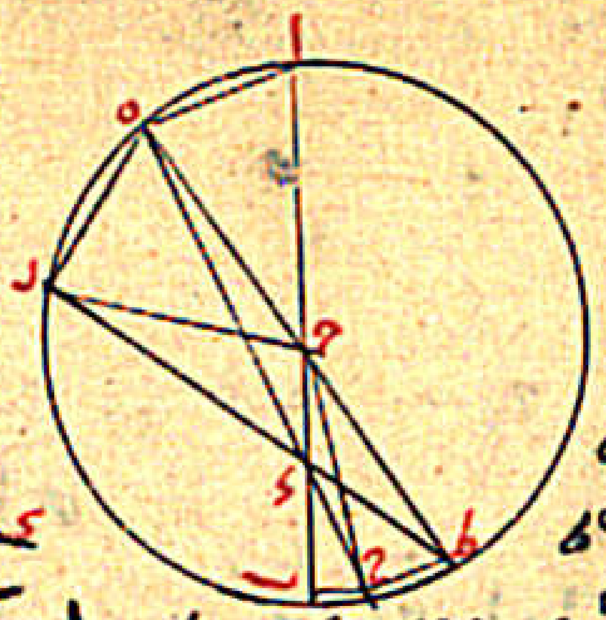
المركز هو ح وقد فرض غيره هذا خلف

لا يمكن ان يكون للدائرتين المتقاطعتين
مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب
ج د والا فليكن ه مركزهما ونصل ه ا ونخرج ه ر د كيف
اتفق فيكون ه ر ه د متساويين لكون

كل واحد منهما مساويا له ا هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر نخرج د ر ه الى ح ط فيكون ر الذي
هو اقصر من ه د اعني ه ح مساويا له ط الذي هو اطول
من ه ح هذا خلف لا يمكن ان يكون للدائرتين المتماستين
مركز واحد مثلا كدائرتي ا ب ا ج والا فليكن مركزهما
د ونصل د ا ونخرج د ج ب كيف اتفق

فيكون د ج د ب متساويين لكون
كل واحد منهما مساويا له د ا هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل نقطة في دائرة
غير مركزها نخرج منها خطوط الى المحيط فاطول
الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام القطر منه والاقرب
الى الاطول اطول من الابعد وخطان عن جنبتيه فقط
متساويان ولتكن الدائرة ا ب والمركز ط والنقطة
المذكورة ه ولنصل ط د ونخرجه

الى ج والى د ومنه ه ر ه ح
ه ا فه ج اطول من ه ر وكذلك
من كل خط غيره وه د اقصر لانا اذا وصلنا ط ر كان
جميع ه ط ط ر المساوي له ج اطول من ه ر وكذلك
من كل خط غيره وه د اقصر من ه ا لانا اذا وصلنا ط
ا كان هو اعني ط د اقصر من جميع ط ه ه ا فاذا

القنباطه المشترك بقي ه د اقصر من ه ا وكذلك من كل
خط غيره وه ر الاقرب من ه ج اطول من ه ح لانا اذا
وصلنا ح ط ر ط كان في مثلثي ه ط ر ه ط ح ضلعا ط ر ط ح
متساويين وضلع ط ه مشترك وزاوية ه ط ر اعظم
من زاوية ه ط ح فقاعدة ه ر اطول من قاعدة ه ح وكذلك
في غيرهما واذا جعلنا زاوية ه ط ب مساوية لزاوية ه ط ا
ووصلنا ه ب كان مساويا له ا لان في مثلثي ه ط ب
ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعي ط ب ط ا متساويان
وكذلك زاويتا ط ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما
كذلك لانا اذا وصلنا ك ط كان مثلثا ك ط ه ب ط ه متساوي
الاضلاع النظائر وكانت زاويتا ك ط ه ب ط ه متساويتين
هذا خلف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما اردناه
كل نقطة خارجة من دائرة نخرج منها خطوط الى محيطها
قاطعة اياها وغير قاطعة فاطول القاطعة هو المار بالمركز
والاقرب اليه اطول من الابعد واقصر المنتهية غير
القاطعة هو الذي على استقامة المركز والاقرب اليه
اقصر من الابعد وخطان عن جنبتيه فقط متساويان

ولتكن الدائرة ا ب والنقطة
ج والمركز م ونصل ج م
ملاقيا للمحيط على د ح ونخرج
ج ه ج ر ج ا ج د اطول
من ج ه وكذلك كل خط
غيره وايضا ج ه اطول من
ج ر لانا اذا وصلنا م ه م ر كان في مثلثي ج م ه ج م ر ضلع ج م مشتركا
وضلعا م ه م ر متساويين وزاوية ج م ه اعظم من
زاوية ج م ر فقاعدة ج ه اطول من قاعدة ج ر وكل

في ج ر ج ا و انصاج ح اقصر من ج ك لا با اذا وصلنا م
ك كان ج م اقصر من جميع ج ك ك م واذا القينا م ج
من ك المشترك بقي ج ح اقصر من ج ك وكذلك من
كل خط غيره وايضا ج ك اقصر من ج ل لانا اذا وصلنا
م ل كان جميع م ك ك ج اقصر من جميع م ل ل ج
وبقي بعد اسقاط م ك م ل ج ك اقصر من ج ل ج
ط واذا جعلنا زاوية ج م ز مثل زاوية ج م ك ووصلنا
ج ز كان مساويا لـ ج ك لكون ج م في مثلثي ج م ز ج م ك
مشتركا و م ز م ك متساويين وكذلك الزاويتان
بينهما ولا يساويهما غيرهما لانا اذا وصلنا م س
كان في مثلثي ج م ز ج م س ... متساويتين لتساوي الاضلاع النظاير وكانت زاوية
ك م ج مساوية لزاوية ز م ج فيكون زاويتا س م ج ز م ج
متساويتين هذا خلف وان الاحكام المذكورة ثابتة
وذلك ما اردناه اقول ويمكن ان يعبر عن هذا
الشكل والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال
كل نقطة لست مركز دائرة يخرج منها خطوط الى محيطها
فاطول الخطوط هو الذي يمر بالمركز بعد خروجه
من النقطة وقبل انتهايه الى المحيط واقصرها هو الذي
لا يمر به ويكون على استقامته والاقرب من الاطول
اطول من الابعد واقصر ولا يتساوى منها الا اثنان
عن جنبتيها وبين عليه البرهان والبيان وجه
اخر ولتكن للدائرة ا ب والمركز ج والنقطة
د والخارج المار بالمركز اعني
الاطول د ا وغير المار اعني الاقصر
د ب ولنخرج في احدى جنبتي الاطول د ه د ر

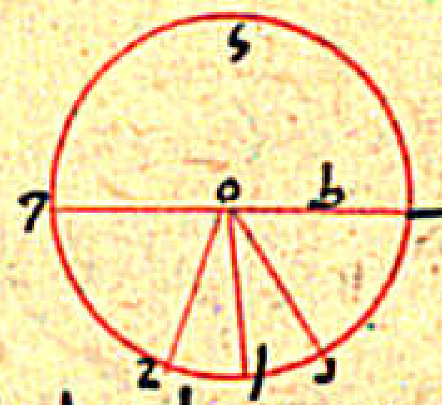




ونصل ا ه ج فزاويتا ج ا ه ج ه ا متساويتان وزاوية
د ه ا اعظم من زاوية ا ه فوتر د ا اطول من وتر د ه وايضا
نصل ر ج فزاويتا ج ه ر ج ر ه متساويتان وزاوية
د ه ر اصغر من احديهما وزاوية د ر ه اعظم فوتر د ه
اطول من وتر د ر وليكن في احدى جنبتي د ب الاقصر
د ح د ط ونصل ب ح ح ج فزاويتا ب ج ح ج ح ب متساويتان
وزاوية د ح ب اصغر من زاوية د ب ح فوتر د ب اقصر
من د ح وعلى مثله تبين ان د ح اقصر من د ط وظاهر انا
اذا عملنا عن الجنبتين زاويتين متساويتين تساوى خطاهما
ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي زاويتين تقعان
في جنبة واحدة ط كل نقطة في دايرة خرج منها
الى المحيط خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها
ولتكن للدائرة ا ب والنقطة ج والخطوط المتساوية



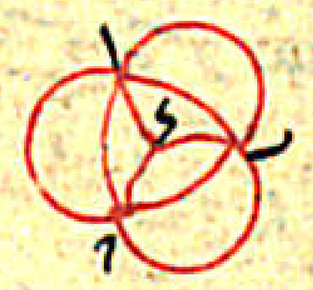
ج ب ج د ج ه ونصل ب د د ه
وننصفهما على ر ح ونصل ج ر ج ح
ففي مثلثي ج ب ر ج د ر زاويتا ر متساويتان بل قائمتان لتساوي الاضلاع
النظاير فـ ر ج عمود على ب د منصف فهو مار بالمركز
ونخرجه في الجهتين الى ا ط من المحيط ونبين ايضا
ان ج ح مار بالمركز ونخرجه الى ك ل فا ط ك ل ماران
بالمركز ولا يمكن ان يمرا بنقطة غير ج فهي المركز
لا غير قال ثابت وفي بعض النسخ له وجه
اخر ولتكن للدائرة ا ب ج د والنقطة ه والخطوط



ه ا ه ز ه ح فلو لم يكن المركز ه لكان
مثلا ط ونصل ه ط ونخرجه الى ب ج
من المحيط فيكون ه ب اطول الخطوط
الخارجة منه وقد يساوي عن جنبتيه خطوط خارجة
عنها متساوية اكثر من اثنين هذا خلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه ∴ لا تتقاطع دائرتان على
اكثر من نقطتين والا فلتتقاطع دائرتا ا ب ج د على
نقط ه ز ح ط ونصل



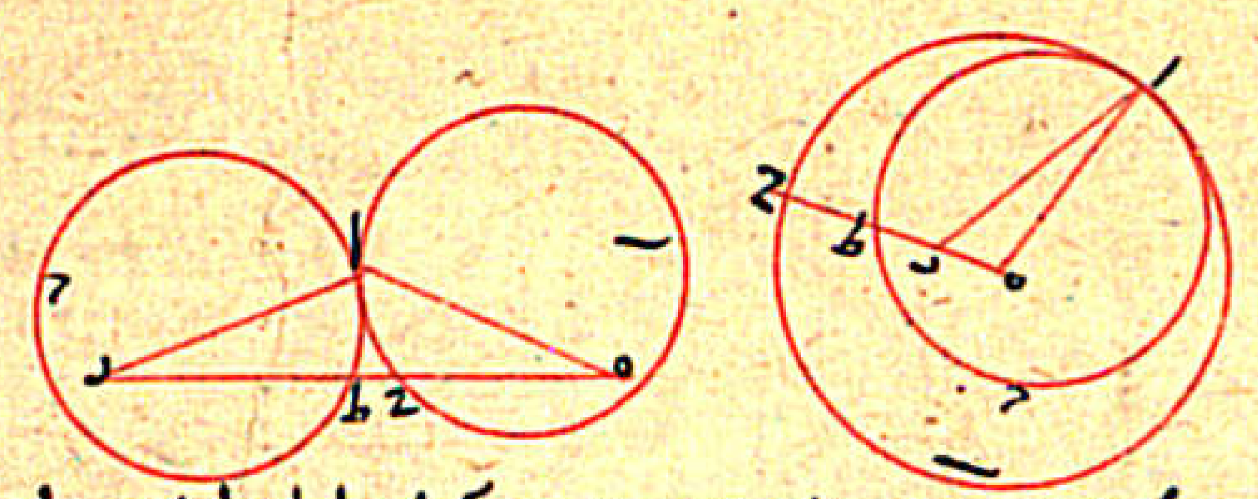
ه ز ز ح وننصفهما على
ك ل ونخرج منهما عمودي
ك م ل م الى ب ج فهما
يمران بكل واحد من المركزين لكونهما عمودين
منصفين لوتري قوسي ه ز ز ح من دائرة ا ب
ولوتري قوسي ه ز ز ح من دائرة د ج فاذن
المركزان واحد وهو نقطة م هذا خلف وفي بعض
النسخ له وجه اخر اورده ثابت فليكن مركز احدى
الدائرتين د ونصل د ا



د ب د ج فهي متساوية
لكونها خارجة من مركز
د الى محيط دائرة لكنها خطوط متساوية فوق
اثنين خرجت من نقطة د في الدائرة الى محيطها فد
ايضا مركز الدائرة الاخرى هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه ∴ الخط المار بمركزي الدائرتين
المتماستين يمر بنقطة التماس وليكن دائرتا
ا ب ا ج متماستين على ا ومركزاهما ه ز ونصل
ه ز ونخرجه فان امكن ان لا يمر با فليقطع الدائرتين

ى

يا



على ح ط ونصل ا ه ا ز فان كان التماس من داخل
كان ه ز ز ا معا اطول من ه ا لكن ه ب ز ا معا يساويان ه ط
وه ا يساوي ه ح فه ط الجزء اعظم من ه ح الكل هذا
خلف وان كان من خارج كان ا ه ا ز اطول من ه ز لكنهما
يساويان ه ح ز ط فالجزء هو اعظم من الكل هذا خلف فالحكم
ثابت وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر ليست ز لمركز دائرة
ا ب وقد خرج منها الى محيطها ز ا ز ح و ز ح منهما على
استقامة المركز وغيرها ز ب فهو اقصر من ز ا اعني ز ط هذا
خلف ∴ لا تتماس دائرتان الا على نقطة واحدة والا فلتتماس دائرتا
ا ب ج د اما على نقطتي ج د من داخل ونصل بين مركزيهما وهما
ه ز ونخرجه فيمر بنقطتي ج د لما مر ويكون ه ج اعني
ه د اقصر من ز ج اعني ز د



هذا خلف واما على نقطتي
ا ب من خارج ونصل ونترك
فوقع داخل احدى الدائرتين
وخارج الاخرى هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه **اقول** وبوجه اخر لما كان مركز دائرة ا ب ه و ز
ليس بمركز له فز ج اطول من ز د ولكن لكون ز مركز دائرة
ج د هما متساويان هذا خلف وايضا لكن ح مركز
دائرة ج د من خارج فلو وصلنا ه ح لمر با و ب معا فاحاط
خط مستقيم واحد بسطح هذا خلف ∴ ابعاد الاوتار
المتساوية في الدائرة الواحدة من مركزها متساوية
والاوتار التي ابعادها منه متساوية فهي متساوية ولكن

يب

يج

الدائرة ا ب والوتران المتساويان ج د ه ز والمركز ح ونخرج
من ح عليهما عمودي ح ط ح ك

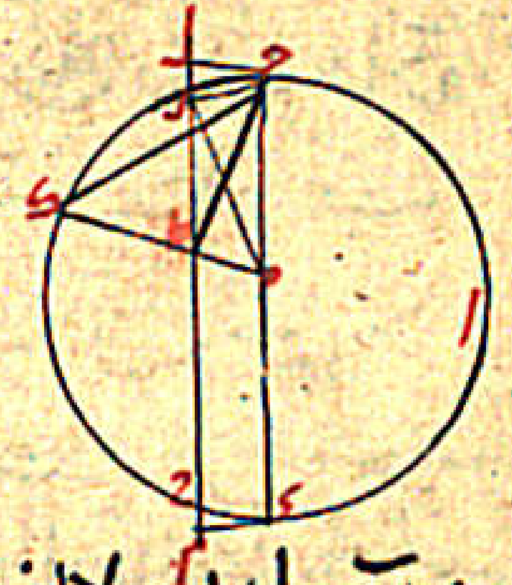


فهما متساويان وذلك لانا
اذا وصلنا ح ج ح د ح ه ح ز
كانت الزوايا النظاير من مثلثي ج ح د ه ح ز متساوية لتساوي
الاضلاع النظاير وكان في مثلثي ح ط ج ح ك ه لتساوي
زاويتي ج ه وكون زاويتي ط ك قايمتين وتساوي ضلعي
ح ج ح ه ضلعا ح ط ح ك متساويين وايضا ليكونا متساويين
نقول فوترا ج د ه ز متساويان وذلك لانا اذا القينا
مربعي ح ط ح ك المتساويين من مربعي ح ج ح ه المتساويين
بقي مربعا ج ط ه ك متساويين فهما متساويان وضعفاهما
اعني ج د ه ز متساويان وذلك ما اردناه **اقول**
وبوجه اخر ان كان ج د ه ز متساويين ولم يكن ح ط
مساويا لـ ح ك فليكن ح ط اطول ويكون زاوية ج اعظم
من زاوية ه وكذلك زاوية د من زاوية ز فيبقى زاوية ج ح
د اصغر من زاوية ه ح ز والساقان متساويان فيلزم ان
يكون قاعدة ج د المساوي لـ ه ز اقصر منه هذا خلف
وعلى ذلك بين بالخلف عكسه وهو اختلاف ط ح ك ز ليلزم
اختلاف مربعيهما مع تساوي مربعي ح ط ح ك فيلزم اختلاف
ح د ح ز مع وجوب تساويهما ∴ اطول الاوتار في
الدائرة قطرها والاقرب الى المركز اطول من الابعد

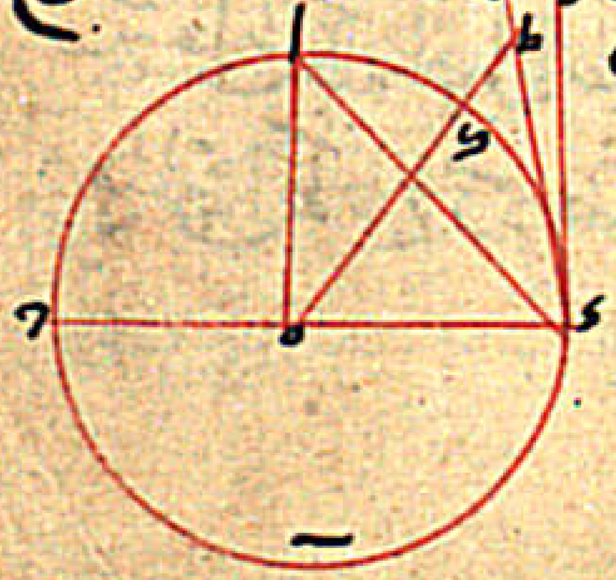


فلتكن الدائرة ا ب والقطر ج د و ه ز
اقرب الى المركز من ح ط والمركز ك
ونخرج منه عمودي ك ل ك م
فيكون ك ل اقصر ونفصل من
ك م مثله وهو ك ن ونخرج من ن وتر س ع موازيا

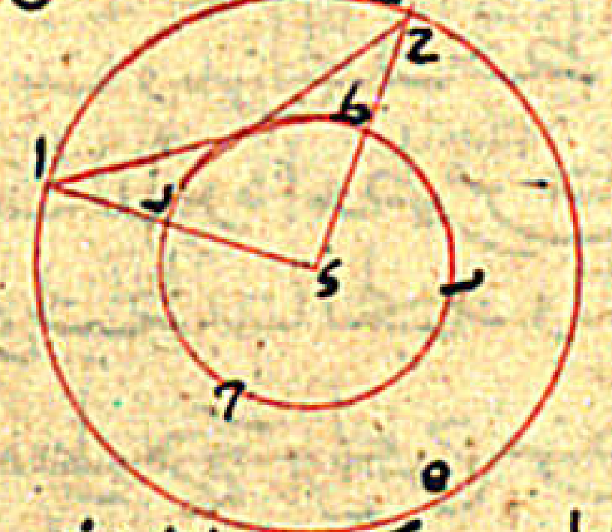
لـ ج د س ع يساوي ه ز ونصل ك س ك ع ك ح ك ط
مجموع ك س ك ع اعني ج د اطول من س ع اعني ه ز وايضا
في مثلثي س ك ع ح ك ط اضلاع ك س ك ع ك ح ك ط متساوية
وزاوية ع ك س اعظم من زاوية ط ك ح فـ س ع اعني ه ز
اطول من ح ط وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر
لتكن الدائرة ا ب والقطر ج د والمركز ه وليكن ز ح وترا موازيا ج د
ونخرج من ج عمودا عليه فلا يمكن ان يقع



على ز لانا ان وصلنا ه ز كانت زاويتا
ج ز من مثلث ج ه ز المتساويتان قائمتين
وايضا لكانت كل واحدة من زاويتي ز ج
ه ج قايمة ولا ان يقع فيما بين ز ح كـ ط لان زاوية ط ج ه
[illegible] يكون قايمة واذا وصلناه ط واخرجناه الى ك ووصلنا
ج ك كانت زاوية ه ج ك اعني ه ك ج اكبر من قايمة
و ه ط ج اصغر من ح ط ج القايمة واكبر من ه ك ج الذي
هو اكبر من قايمة هذا خلف فلا محالة يقع خارجا
كـ ج ل وهكذا من د يقع على م ويكون ج د اعني ل م
اكبر من ز ح وبمثله يتبين ان ز ح اطول مما هو ابعد
منه ان كان موازيا له والا رسمنا وترا موازيا لـ ز ح ومساويا
للابعد المفروض وبينا الحكم فيه فيتبين في الابعد ∴
العمود الخارج من طرف القطر يقع خارج الدائرة ولا
يقع بينه وبين المحيط خط اخر مستقيم ويكون زاوية
نصف الدائرة اعظم من كل حادة مستقيمة الخطين
والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر ولتكن الدائرة ا ب
والقطر د ج ولنخرج من د عمود د ا فان دخل الدائرة فلنخرج
منها على [illegible] ونصله [illegible] فيكون د ا وساه د ا ه
ا د المتساويتان قائمتين هذا
خلف



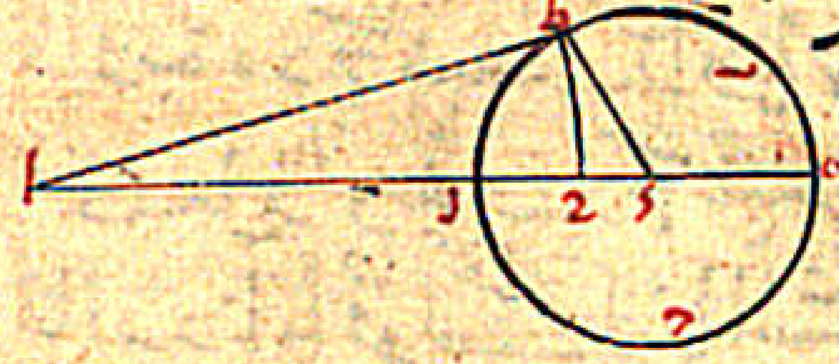
فهو يقع لا محالة خارجًا وهو عمود د ر ولا يقع بينه
وبين المحيط خط والا فليقع د ح ونخرج من ه عليه عمود
ه ط فلا ينطبق على ه د لانه ليس بعمود على د ح ولا يقع
في جهة ب والا لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن
د ح ومن القطر قائمة ومنفرجة فيقع لا محالة في جانب ا
ويكون في مثلث ه ط د زاوية ط اعظم من زاوية د فيكون
ه د اعني ك اطول من ه ط هذا خلف فاذن لا زاوية حادة
مستقيمة الخطين اعظم من زاوية ا ك د ه ولا اصغر
من زاوية ر د ك او الا لامكن وقوع خط بين العمود د
والمحيط وقد بين مع ذلك ان العمود الخارج من طرف
القطر يكون مماسا للدائرة وذلك ما اردناه **اقول** ونوع
اخر قد مر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو
اقصر الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط يخرج
من نقطة ه الى خط د ر يقع خارج الدائرة لكونه
اطول من نصف القطر فاذن د ر لا يدخل الدائرة
وايضا كل خط وقع بين عمود د ر وقطر د ج انما
يقع داخل الدائرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون
اقصر من نصف القطر عند ذلك فاذن لا خط يقع
بين د ر والمحيط نريد ان نخرج من نقطة الى دائرة خطا
مماسا لها مثلا من نقطة ا الى دائرة ب ج ولكن مركزها



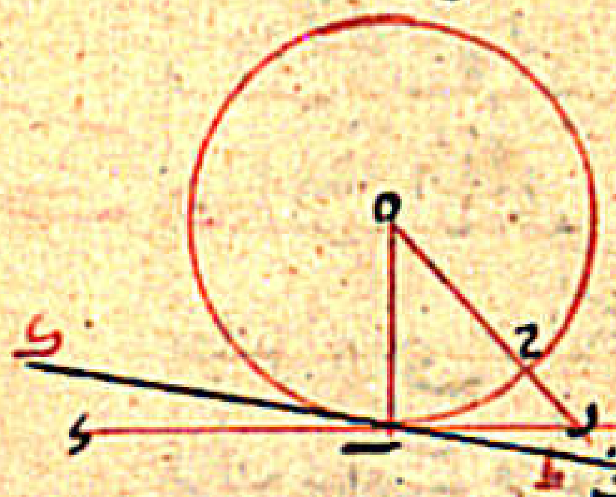
د ونرسم على د بعد د ا دائرة ا ه
ونصل ا د قاطعا المحيط ب ج
على ر ومن ر عمود ر ح على
ا د ونصل ح د قاطعا المحيط
ب ج على ط ونصل ا ط فهو مماس لدائرة ب ج وذلك لان
في مثلثي ا ط د ح ر د ضلعي ا د د ط مساويا لضلعي ح د د ر

وزاويه

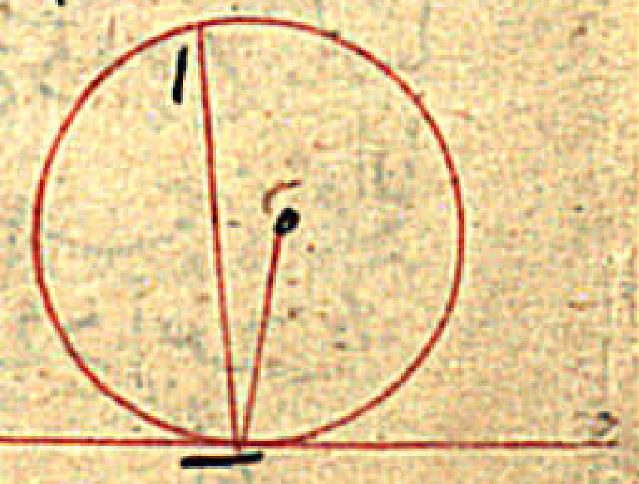
وزاوية د مشتركة فزاوية ا ط د مساوية لزاوية ح ر د
القائمة فهي قائمة مثلها فا ط العمود على قطر د ط مماس وذلك
ما اردناه **اقول** وبوجه اخر نصل ا د ونخرجه الى ه
ونعمل مربعا مساويا لسطح ا ه في ا ر ونفصل من ا ه ا ح مثل
ضلعه ونرسم على ابعد ا ح



دائرة ح ط ونصل ا ط فهو
المماس وذلك لان ضرب
ه ا في ا ر اعني مربع ط ا مع مربع د ر اعني مربع د ط مساو
لمربع د ا فزاوية ا ط د قائمة فا ط مماس وايضا اذا وصل بين
المركز ونقطة التماس بخط كان عمودا على الخط المماس
وليكن الدائرة ا ب والخط المماس ج د والمركز ه ونقطة
التماس ب ونصل ب ه فهو عمود على ج د



والا فليكن العمود ه ر ويكون اقصر من ه ب
اعني ه ح هذا خلف فاذن الحكم ثابت
وذلك ما اردناه **اقول** وبوجه اخر
لو لم يكن ه ب عمودا على ب ج فنخرج من ب على ه ب عمود
ب ط ك فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في
احدى جهتيه ب ج او ب د هذا خلف اذا اخرج
من نقطة التماس عمود على الخط المماس فهو يمر بالمركز
وليكن الدائرة ا ب والخط ج د ونقطة التماس ب والعمود
ب ا وذلك لانه لو لم يمر بالمركز لكان المركز مثلا
نقطة ه ونصل ه ب فكان عمودا او ا ب عمود هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه زاوية المركز
ضعف زاوية المحيط اذا كانتا على
قوس واحد مثلا في دائرة ا ب ج التي
مركزها د زاوية ب د ج ضعف

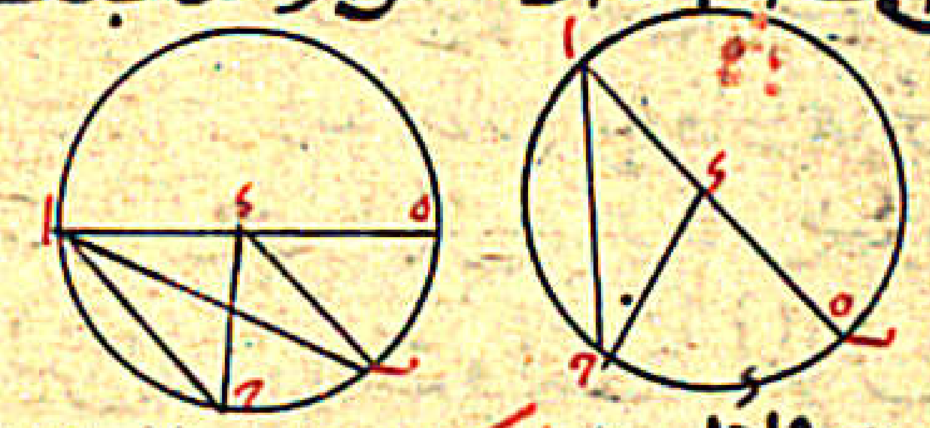




زاويه ب اح وذلك لانا اذا وصلنا اد واخرجناه
الى ه كانت زاويه ب ده المساويه



لزاويتي د ب ا د ا ب المتساويتين
ضعف زاويه ب اه وكذلك
زاويه ه د ح ضعف زاويه ح اه
فتحصل زاويه ب د ح ضعف زاويه ب اح وذلك
ما اردناه اقول وفي هذا الشكل اختلاف وقوع لان
اد يقع اما بين ضلعي ا ب ا ح كما في الاصل او منطبقا
على احدهما او



خارجا عنهما هكذا
والكل ظاهر مما مر
وقد تستعمل فيه مقدمه تبين بشكلي ا ه من المقاله الخا[مسه]
ه الزوايا الواقعه في قطعه واحده متساويه مثلا
كزاويتي ح ا د ح ه د الواقعتين في قطعه ح ه ا د من



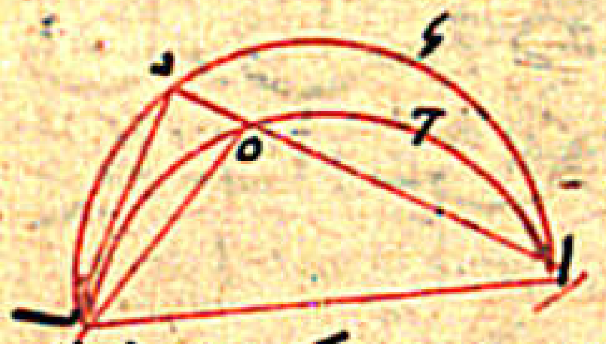
دايره ا ب ولتكن المركز ز ونصل
ز ح ز د ولان زاويه ح ز د ضعف
كل احد من الزاويتين تكونان
متساويتين وذلك ما اردناه اقول هذا اذا كانت
القطعه اكبر من نصف الدايره اما اذا لم تكن
كذلك فلا يتبين الحكم بهذا الوجه اذ لا تكون
زاويه مركزيه على قوس ح د والوجه فيه ان
نبين ان زاويتي ح ا د ح ه د الواقعتين في قطعه
ح ه د التي هي اكبر من النصف متساويتان
ومتقابلتان متساويتان في مثلثي اح ر ه ر ح [illegible] زاويتا
ا ح [illegible] متساويتين ه كل متقابلتين من زوايا
ذي اربعه اضلاع ا ب ح د الواقعه في دايره

وذلك

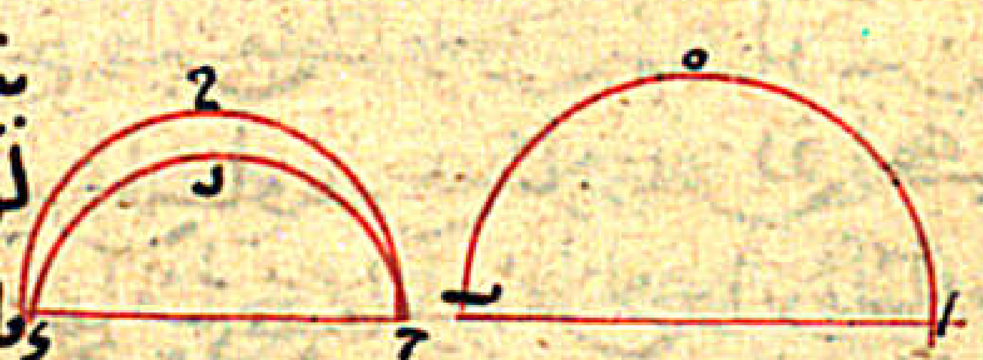
وذلك لانا اذا وصلنا ا ح ب د كانت زاويتا ا د ح



الواقعتان في قطعه د ا ب ح متساويتين
وكذلك زاويتا ا ح ب د ح ب الواقعتان
في قطعه ب ا د ح فجميع زاويه ب د ا
تساوي مجموع زاويتي ب ح ا ب ح د
ونجعل زاويه ح د مشتركه تصير مجموع زاويتي ب د ح
المتقابلتين مساويه لمجموع زوايا مثلث ب د ح المعادله
لقائمتين وذلك ما اردناه كا لا يمكن ان يقوم على خط
واحد في جهه واحده قطعتان متشابهتان احديهما
اعظم من الاخرى والا فلتقع على ا ب قطعتا ا ح ب ا د ب و ا د ب
اعظم ونعلم على ا ح ب نقطه ه كيف اتفق ونصل ا ه ونخرجه
الى د ونصل ب د ب ه فزاويتا ا ه ب ا د ب الخارجه والداخله
متساويتان لتشابه القطعتين هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه



كب القطع المتشابهه الكاينه على
خطوط متساويه متساويه مثلا كقطعتي ا ه ب ح ز د المتشابهتين
الكاينتين على ا ب ح د المتساويين وذلك لانا اذا اوقعنا
تطبيق ا ب على ح د والقطعه على القطعه وجب ان
ينطبق عليه فتساويه والا
لوقع مثل قطعه ح ر د



وحينئذ يلزم قطعتا
ح ز د ح ه د المتشابهتين
على ح د واحديهما اعظم هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما
اردناه كج نريد ان نتمم دايره قطعه ا ح ب
فلننصف خط ا ب على د ونخرج من د
على د عمود د ح ونتمم على ا من ا ح زاويه



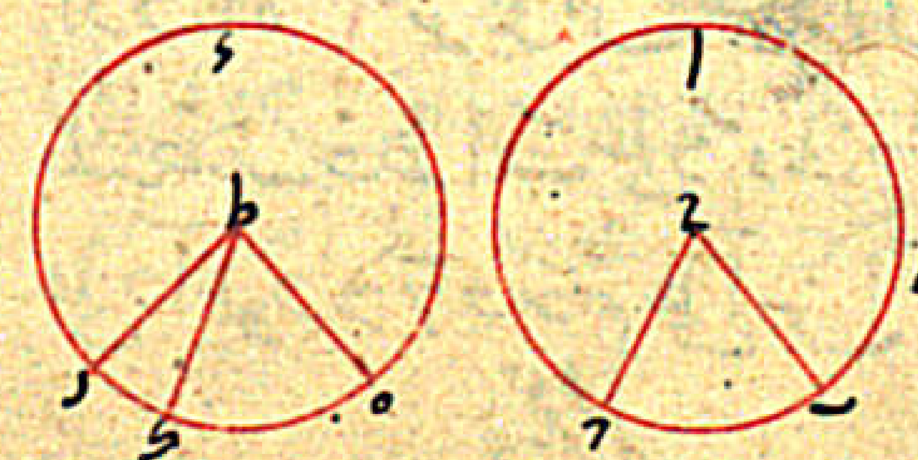
ج اه مثل زاويه اج ه ونخرج اه جد الى ان يلتقيا على ه فه
مركز الدائرة المطلوبه لانا اذا وصلنا ب ه كان مساويا
لاه لتساوي ضلعي ب د د ا ولون د ه مشتركا وزاويتي د
قائمتين واه مساو لجه لتساوي زاويتي اج ه جا ه فه التي
خرج منها الى المحيط اج ب خطوط اه جه ب المتساويه
مركز له وذلك ما اردناه ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان ه اما ان يقع خارجا من القطعة او منطبقا على



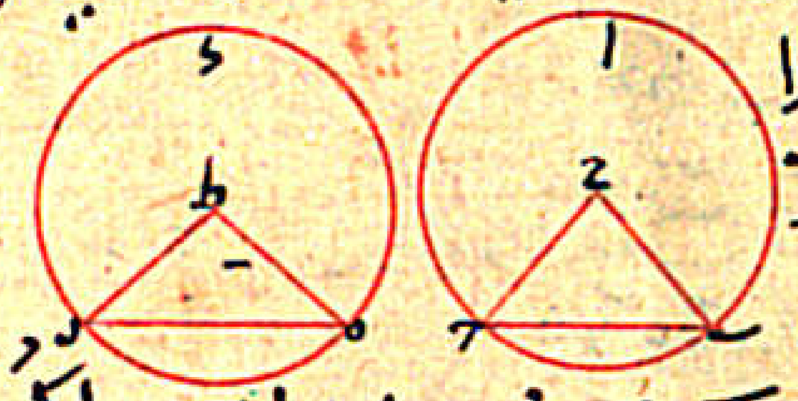
اد وبعده ود اوداخلا
في القطعة والاول مورد
في الأصل والباقيان هذين
وهما ظاهران كه الزوايا المتساويه في الدوائر المتساويه
تقع على قسي متساويه مركزيه كانت او محيطيه فليكن
في دائرتي اب ج د ه ز المتساويتين زاويتا ا د او زاويتا
ح ط متساويتين نقول فقوسا ب ج ه ز متساويتان
وذلك لانا اذا وصلنا ب ج



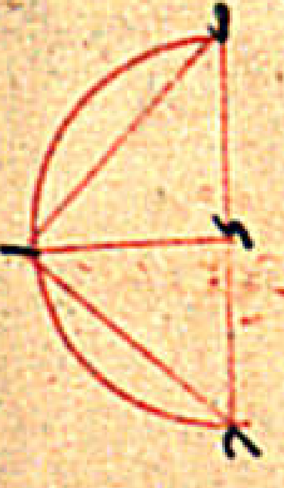
ب ج ه ز متساويين
لتساوي اضلاع ح ب ح ج
ط ه ط ز وزاويتي ح ط وكانت قطعتا ب ا ج د ه ز
المتشابهتان القائمتان على خطين متساويين متساويتين
فيبقى القوسان من الدائرتين المتساويتين متساويتين وذلك
ما اردناه الزوايا التي تقع على قسي متساويه من دوائر متساويه
مركزيه كانت او محيطيه فليكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي
اب ج د ه ز المتساويتين متساويتين وقد وقعت عليهما
زاويتا ح ط المركزيتين
نقول فهما متساويتان
والا لاختلفتا ولنعمل زاويه



ه ط ك مساويه لزاويه ح فتكون قوس ه ك مساويه لقوس
ب ج اعني لقوس ه ز هذا خلف فالحكم ثابت ويتبين من
ذلك حال المحيطيه وذلك ما اردناه كز فنبين
الاوتار المتساويه في الدوائر المتساويه متساويه عظميات
كانت او صغريات فليكن وترا

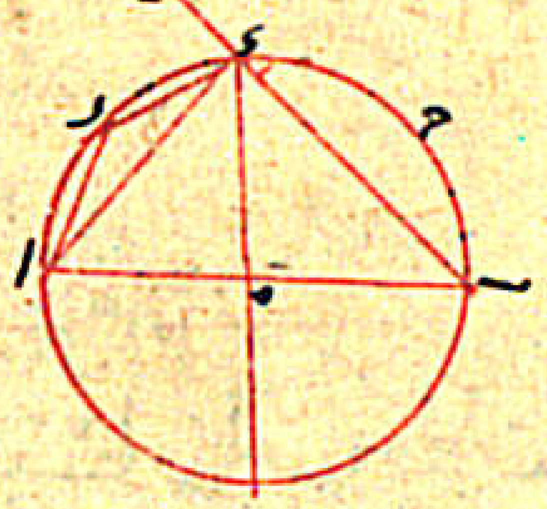


ب ج ه ز في دائرتي اب ج د ه ز
المتساويتين متساويين نقول
فقوسا اج د ه ز او قوسا ب ج ه ز متساويتان وليكن
المركزان ح ط ونصل ح ب ح ج ط ه ط ز فزاويتا ح ط
من مثلثي ح ب ج ط ه ز متساويتان لتساوي اضلاعهما
النظائر فالقوسان المذكورتان متساويتان وذلك
ما اردناه كح اوتار القسي المتساويه من الدوائر المتساويه
متساويه فليكن قوسا ب ج ه ز من دائرتي اب ج د ه ز
المتساويتين متساويتين نقول فوترا ب ج ه ز متساويان
وليكن المركزان ح ط ونصل باقية اضلاع مثلثي ح ب ج
ط ه ز المتساويه لتساوي الدائرتين ويكون زاويتا ح ط
متساويتين لتساوي القوسين فيكون القاعدتان اعني
ب ج ه ز متساويتين وذلك ما اردناه الشكل كما تقدم
كط نريد ان ننصف قوسا كقوس ب ا ج فنصل ب ج وننصفه



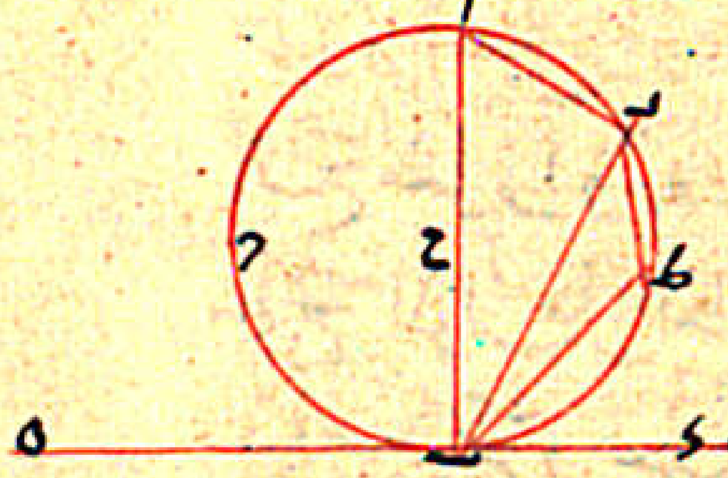
على د ونخرج منه عمود د ا فهو ينصفها على ا وذلك
لانا اذا وصلنا وتري ب ا ج ا كانا متساويين لتساوي ب د
د ج وكون د ا مشتركا وزاويتي د القائمتين
متساويتين فكانت قوساهما اعني قوسي ب ا ج ا متساويتين
وذلك ما اردناه ل كل زاويه في قطعة فهي قائمة ان
كانت القطعة نصف دائرة وحادة ان كانت اعظم
من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل زاويه

قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف
وحادة ان لم تكن اعظم فلتكن قطعة ا ب د ت نصف
دائرة ا ب ح والمركز ه ولنعلم عليها د كيف اتفق ونصل د ب د ا
نقول فزاوية الواقعة فيها قائمة وذلك لانا اذا وصلنا

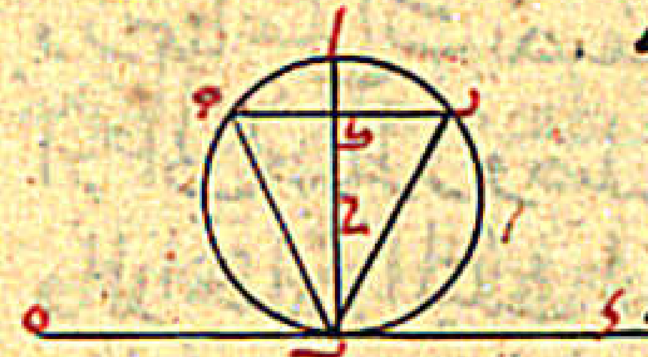


د ه كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث
ه د ب مثلي زاوية د ب لتساوي ضلعي
ه د ه ب وزاوية ب ه د مثلي زاوية
ه د ا لذلك ايضا فجميع زاويتي ا ه د ب ه د
المعادلتين لقائمتين مثلي جميع زاوية ا د ب فهي قائمة وبوجه
آخر لما كانت زاويتا ب د من مثلث ه د ب متساويتين
وزاويتا د ا من مثلث ه د ا متساويتين كان جميع زاويتي
ب ا من مثلث ا د ب مساويا لجميع زاوية ا د ب فهي لكونها
نصف زوايا المثلث قائمة وبوجه آخر نخرج ب د الى
ح فزاوية ا د ح تساوي زاوية ا د ب المساوية لجميع زاويتي
د ا ب د ب المار بيانه د عمود على ب ح وايضا قطعة ا ب د
اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ا ب د اوما تساويها
وهي حادة وايضا نعلم على قوس ا د نقطة ر كيف اتفق
ونصل ا ر د ر فزاوية ا ر د من ذي اربعة اضلاع ا ر د ب
الواقعة في الدائرة هي تمام مقابلتها التي هي زاوية ب الحادة
من قائمتين منفرجة وهي الواقعة في قطعة ا ر د التي هي
اصغر من النصف وايضا زاوية ا د الخط و د ح القوس
التي هي زاوية قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها
اكبر من زاوية ا د ب القائمة وزاوية ا د الخط و د ر القوس
التي هي زاوية قطعة ليست اكبر من النصف حادة لكونها
اصغر من زاوية ا د ح القائمة وذلك ما اردناه اولا
وبالعكس اذا كانت زاوية د من مثلث ا ب د قائمة

ورسمنا على ا ب نصف دائرة من نقطة د والا اخرجنا
ا د الى المحيط ووصلنا بينه وبين ب وكانت الخارجة
والداخلة من المثلث الحادث قائمتين هذا خلف وهذا
العكس مما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعمل
مقدمة تتبين في الشكل الاول من المقالة الخامسة
اذا اخرج من نقطة تماس الخط المماس للدائرة خط يفصل
الدائرة الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبيه
تساويان اللتين تقعان في القطعتين على التبادل



مثلا اخرج من نقطة ب من خط د ه
المماس لدائرة ا ح عليها خط ب ر و فصل
الدائرة الى قطعتي ر ا ح ب ر ط ب فزاوية
ر ب د مساوية للتي تقع في قطعة ر ا ح ب
وزاوية ر ب ه مساوية للتي تقع في قطعة ر ط ب وذلك
لانا اذا وصلنا بين ب و ح المركز واخرجناه الى ا ووصلنا
ا ر كانت كل واحدة من زاويتي ا ر ب ا ب د قائمة وكل
واحدة من زاويتي ر ا ب الواقعة في القطعة و ر ب د
تمام زاوية ر ب ا القائمة فهما متساويتان ولنعلم ط في
قطعة ر ط ب كيف اتفق ونصل ط ر ط ب فزاوية ر ط ب
الواقعة فيها تمام زاوية ر ا ب اعني زاوية ر ب د لقائمتين
فهي مساوية لزاوية ر ب ه لانها ايضا تمام زاوية
ر ب د لقائمتين وذلك ما اردناه اقول وبوجه
آخر نخرج من ر ر ح موازيا لد ه ونصل ح ب ب ح
الى ك فب ك العمود على د ه عمود على ر ح ومنصف
اياه لكونه مارا بالمركز ولان ر ك ك ح متساويان
و ب ك العمود مشترك تكون زاويتا ب ر ح ب ح ر
متساويتين وزاوية ب ر ح مبادلة لزاوية



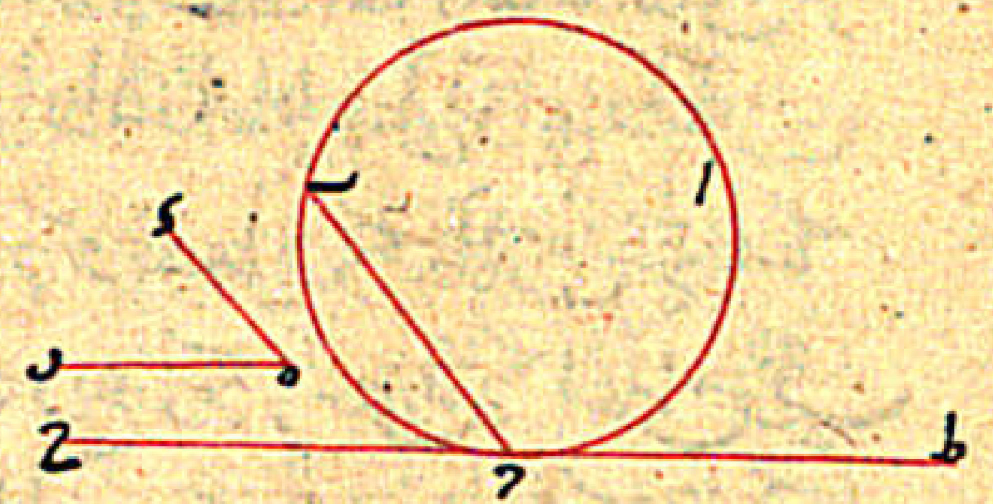
زبد زاوية زجب الواقعة
في القطعة مساوية لزاوية
زبد ونريد ان نعمل
على خط محدود قطعة تقبل زاوية مفروضة



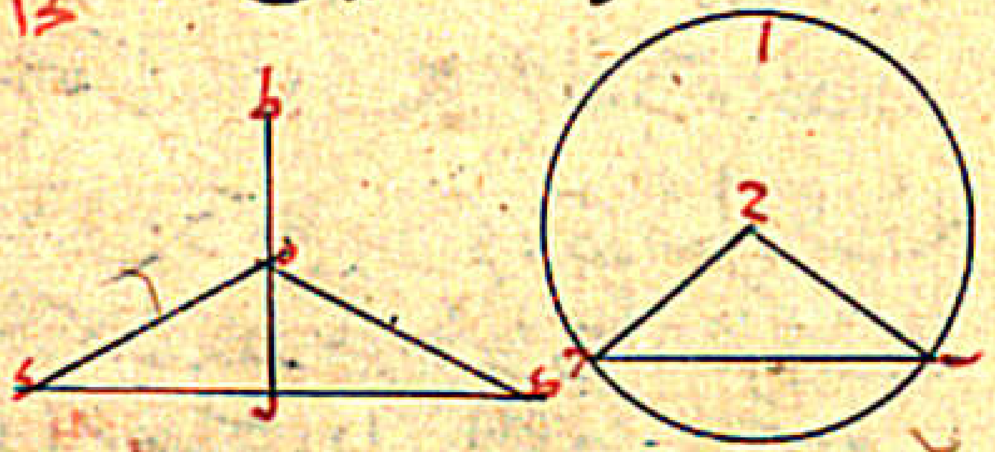
وليكن الخطات والزاوية
جده فنرسم على ا من
الخط زاوية يساويها
وهي زاوية باد ومن ا
عمودا على را وهو اح وعلى ب من خط اب زاوية
ابح مثل زاوية باح ونخرج اح بح الى ان يلتقيا
على ح لان كل واحدة من الزاويتين اقل من قائمة ونرسم
على مركز ح وبعد حا دائرة اب فقطعة اطب هي المطلوبة
لان را العمود على اح مماس وقد خرج من نقطة مماسه
ا ب فقصل الدائرة الى قطعتين احدهما اطب القابلة
لزاوية باد اعني زاوية جده وذلك ما اردناه اقول
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاوية ان كانت منفرجة
وقع عمود اح فيما بين اد اب كما في الاصل وان كانت
حادة وقع خارجا عنهما وان كانت قائمة
انطبق على اب هكذا والكل ظاهر ه



نريد ان نفصل من دائرة قطعة تقبل زاوية مفروضة
ولتكن الدائرة ابج والزاوية دهز فنعلم على الدائرة
ح ونخرج طحك المماس ونرسم على ح من حك زاوية
ح حب مثل زاوية دهز فنخط



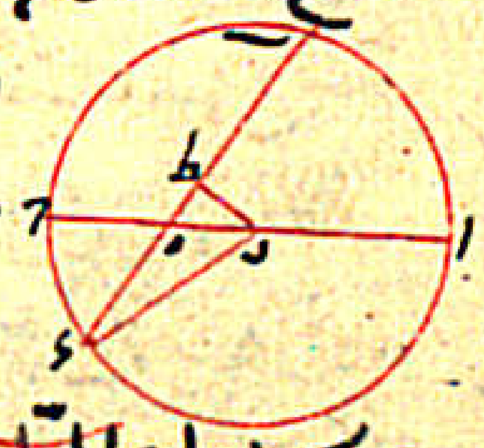
حب وصل من
الدائرة قطعة
باح القابلة لزاوية
بحك اعني زاوية
دهز وذلك ما اردناه اقول ويوجد اخر
ليكن المركز ح فان كانت الزاوية قائمة اخرجنا منه قطرا
يفصل الدائرة الى نصفين يقبل كل واحد منهما الزاوية وان
لم تكن قائمة اخرجنا هز الى ط فتكون احدى زاويتي
دهز دهط حادة وليكن دهز فنرسم على ه من هز زاوية
زهك مثلها ونفصل هد
هك متساويتين ونصل
دك ونخرج حح لتنصف



انفق وعلى ح منه زاوية
حبح مثل زاوية هدك ونصل حب فيكون زاوية حب ح
المساوية لحب مثل زاوية هكد وتبقى مركزية جحب
مثل زاوية كهد وهي ضعف كل محيطية تقع في قطعة
حاب فاذن هي القطعة القابلة لزاوية دهز وتمامها
يقبل زاوية دهط ه كل وترين يتقاطعان في دائرة فالسطح
الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح الذي
يحيط به قسما الاخر ولتكن الدائرة اب والوتران اح
بد وقد تقاطعا على ه فسطح اه في هح يساوي سطح
به في هد ويختلف وقوع هذا الشكل لان الوترين
يكونان اما قطرين او احدهما فقط قطرا او لا واحد
منهما بقطر والثاني لا يخلو اما ان يتقاطعا
على قوائم او على غيرها والثالث لا يخلو اما
ان ينصف احدهما الاخر او لا ينصف



وهذه خمسة والحكم في الاول ظاهر واما في الثاني وهو
الذي يكون احدهما قطرا والقاطع على قوايم وليكن
المركز ز والقطر منهما اح ونصل زد فلان سطح اه
في هح مع مربع زه يساوي مربع زح اعني زد اعني مربعي
زه هد ونسقط مربع زه المشترك يبقى سطح اه في هح
مساويا لمربع هد اعني ضرب به في هد واما في الثالث
وهو الذي اح فيه ايضا قطر والقاطع على غير قوايم ونخرج
من ز عمود زط على بد فلان سطح اه في هح مع مربع
زه اعني مربعي زط طه يساوي مربع زح اعني زد اعني
مربعي زط طد واذا اسقطنا مربع زط المشترك يبقى
سطح اه في هح مع مربع هط يساوي مربع طد وايضا
سطح به في هد مع مربع هط يساوي



مربع طد فيسقط مربع طه المشترك
يبقى سطح اه في هح مساويا للسطح به في
هد واما في الرابع وهو الذي لا واحد منهما ينقطر في
واحدهما وهو اح ينصف الاخر ونخرج من ز عمود زح
ونصل زح وننصف زط على زه فلان سطح اه في هح
مع مربع حه يساوي مربع حح ونجعل



مربع زح مشتركا فيصير سطح اه
في هح مع مربعي حه زح اعني مربع زه مساويا لمربعي حح زح اعني مربع زح
اي مربع زد اعني مربعي زه هد ونسقط مربع زه المشترك
يبقى سطح اه في هح مساويا لمربع هد اعني سطح به في
هد واما في الخامس وهو الذي لا
واحد فيه منهما بقطر ولا منصف للاخر ولنتم الخطوط
ويقع عمودا زح زط اما على احدى جنبتي زه او على
جنبتيه فلان سطح اه في هح مع مربع حه يساوي مربع
حح

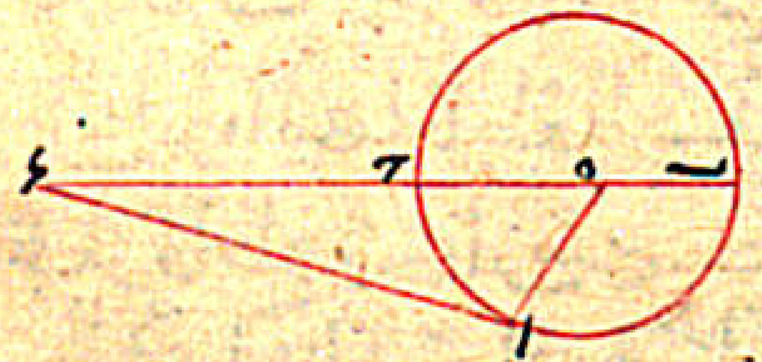
وبجعل

وبجعل مربع زح مشتركا فيصير سطح اه في هح مع
مربعي حه حز اعني مربع





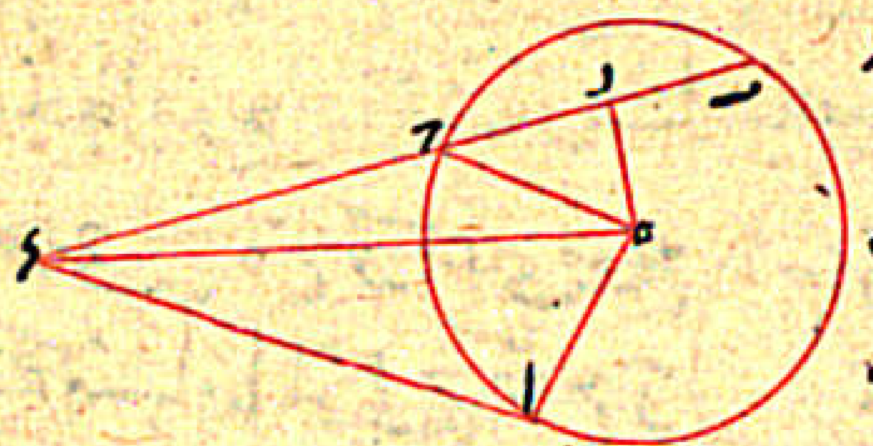
زه مساويا لمربعي حح حز
اعني مربع زح وايضا سطح
به في هد مع مربع طه يساوي مربع طد ونجعل مربع
طز مشتركا فيصير سطح به في هد مع مربعي طه طز اعني
مربع زه مساويا لمربعي طد طز اعني مربع زد اي مربع زح
ونسقط مربع زه المشترك يبقى سطح اه في هح مساويا للسطح
به في هد وذلك ما اردناه واورد الحجاج هذه الاختلافات
وانتصر ثابت على الاخير كل خطين يخرجان من نقطة خارجة
من دائرة اليها يقطعها احدهما ويماسها الاخر فان سطح جميع
القاطع فيما وقع منه خارجا يساوي مربع المماس وليكن الدائرة
ابح والنقطة د والخط القاطع

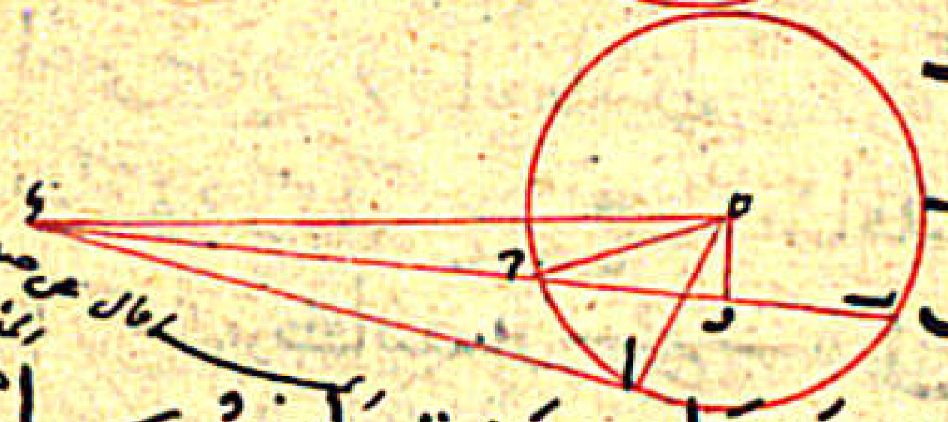


دح والمماس دا فسطح بد في
دح يساوي مربع دا ويختلف
وقوع هذا الشكل لان القاطع
اما ان يسامت المركز او لا يسامته ولا يخلو اما ان لا يقع بينه
وبين المماس او يقع فان سامت المركز وليكن المركز ه ونصل اه فلان
سطح بد في دح مع مربع هح يساوي مربع هد اعني مربعي
دا اه بل مربعي دا اه واذا اسقطنا مربع هح المشترك بقي
سطح بد في دح مساويا لمربع دا واما ان لم يسامت ونصل ده هح
ومن ه على بد عمود هز فلان سطح بد في دح مع مربع زح
يساوي مربع زد واذا جعلنا مربع زه مشتركا صار سطح بد
في دح مع مربعي زح زه اعني هح مساويا لمربعي دز زه اعني
مربع هد بل مربعي اه دا اعني مربعي هح دا واذا اسقطنا
مربع هح المشترك بقي سطح بد في دح مساويا

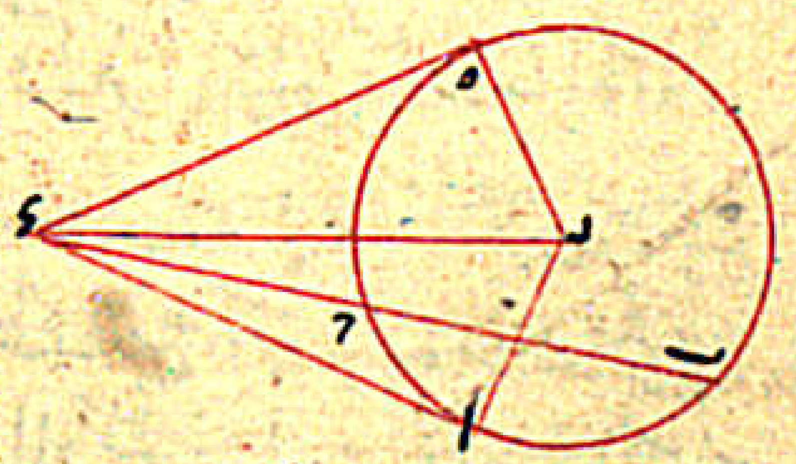
بقي

لمربع دا وذلك ما اردناه



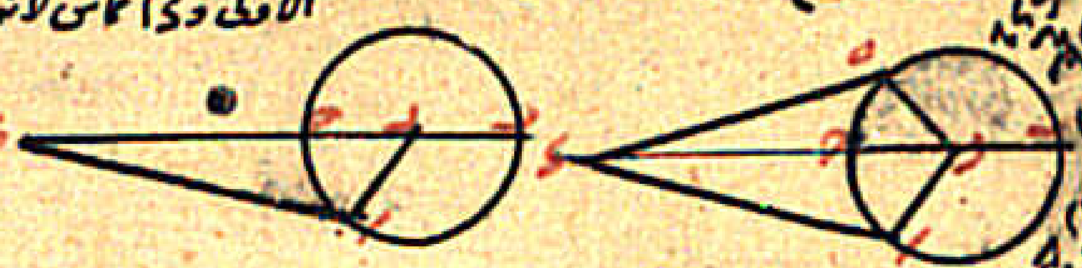


وانتصرنا بت من هذه الاشكال على الاخير اقول ونبين من هذا الشكل ان كل خطين يخرجان من نقطة ويماسان دائرة بعينها عن جنبتيها فهما متساويان وبين ان يجمع هذا الشكل والذي قبله في قول واحد وهو ان يقال اذا اخرج من نقطة خطان متساميان الى ما لا نهاية من جانبي محيط دايرة وخطان اخران مثلهما وغير متسامتين الا انهما فسطح احد الاولين في الاخر تساوي سطح احد الاخيرين في الاخر وتبين البرهان عليه ∴ اذا اخرج خطان من نقطة خارجة من دايرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر اليها غير قاطع وكان سطح جميع القاطع فيما وقع خارجا منه مساويا لمربع المنتهي كان المنتهي مماسا للدائرة ولكن الدايرة اب ج والنقطة د والقاطع دج ب والمنتهي د ا



ونخرج من د ده مماسا لها ونصل بز زد المركز وبين ده ولان سطح ب د في دج مساو لمربع دا بالفرض ولمربع ده لما مر يكون دا ده متساويين وكان زا زه متساويين و زد مشتركا فزاوية داز تساوي زاوية ده ز القايمة فهي قايمة و دا العمود على زا فماس وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل ليس في نسخة الحجاج وهو مما زاده ثابت اذ وقع في عاشر المقالة الرابعة اليه حاجة وله وجه اخر

ولنعد الدايرة



ولنعد الدائرة والخطين ونصل زه زد زج ومن ز على ب د عمود زح ولان سطح ب د في دج مع مربع حج تساوي مربع حد واذا جعلنا مربع ح ز مشتركا صار سطح ب د في دج مع مربع ج ز اعني مربع



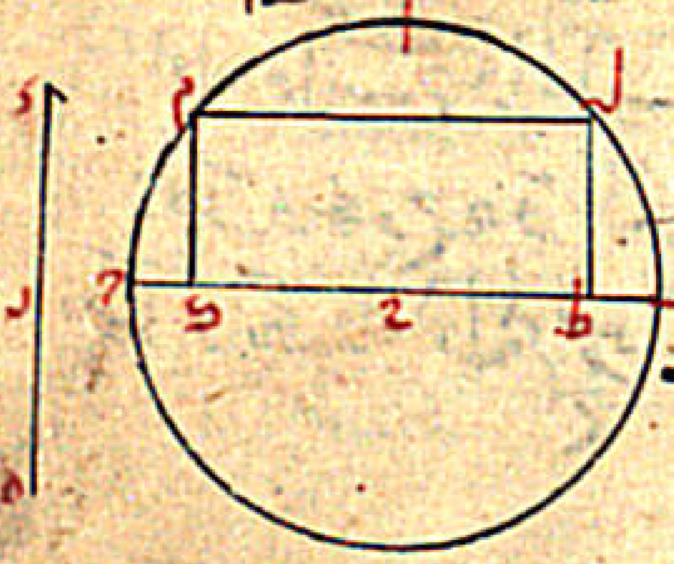
زج بل مربع زا مساويا لمربعي ح د ح ز اعني مربع زد ولكن سطح ب د في دج تساوي مربع دا فمربعا دا از مساويان مربع زد فزاوية زاد قايمة فدا مماس واختلاف الوقوع على قياس الشكل المتقدم ⑤ تمت المقالة الثالثة

المقالة الرابعة

ستة عشر شكلا صدر اذا احاط شكل بشكل بحيث يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط يسند المحاط الى المحيط بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه عليه ا الاشكال نريد ان نرسم في دايرة وترا مثل خط مفروض ليس اطول من قطرها مثلا في دايرة

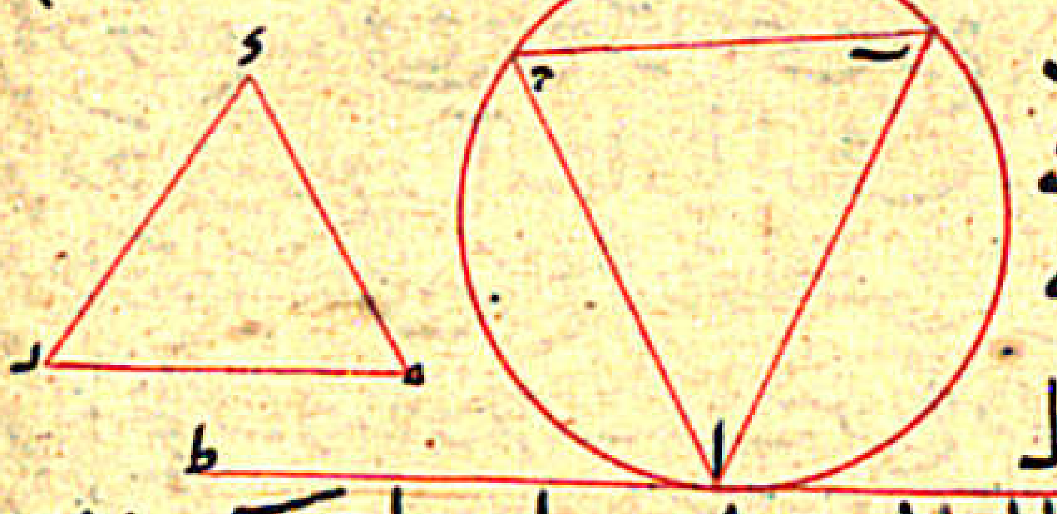


ا ب ج مثل خط د ه فنخرج لها قطرا هو ب ج ونفصل منه ج ز مثل ده ونرسم على ج وبعد ج ز دايرة از ح ونصل ج ا فهو الوتر اذ هو مساو لجز اعني ده وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ننصف ده على ز ولنكن المركز ح ونفصل من

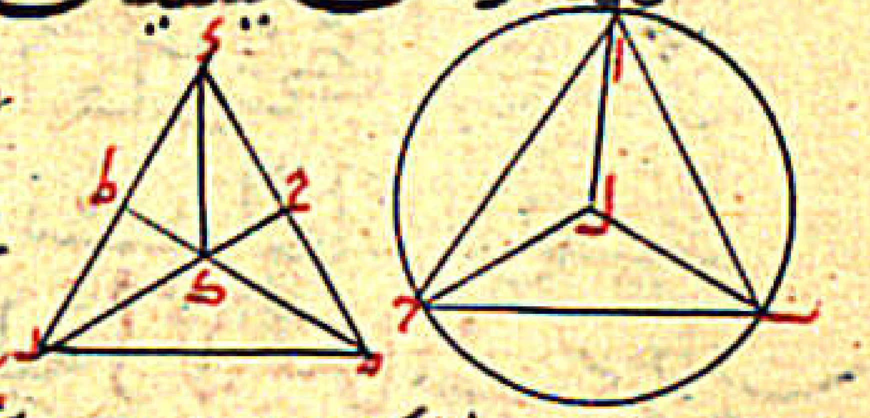


جانبيه من قطر ب ج ط ح ك مثل نصف ده ونخرج من ط ك عمودي ط ل ك م

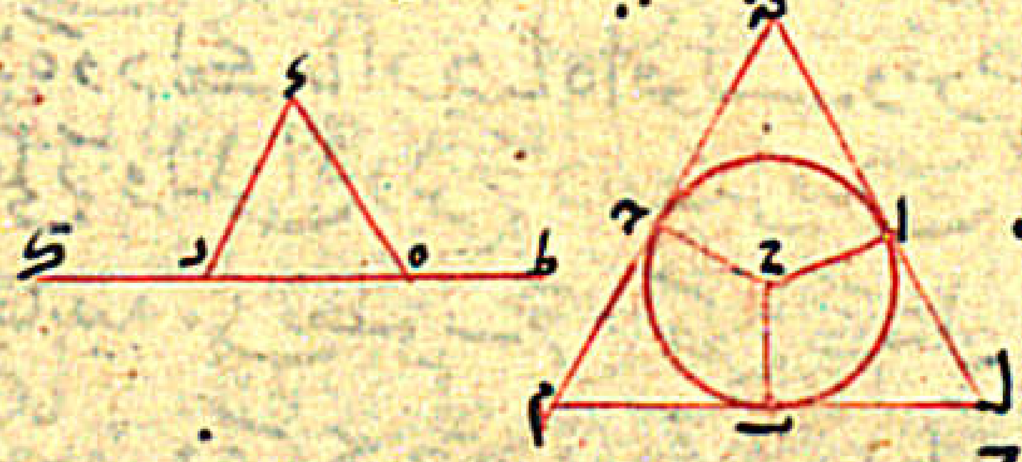
ونصل لم فهو الوتر اذ هو مساو لطك اعني ده ❁ نريد ان نعمل في دايرة مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث مفروض ولتكن الدايرة ا ب ج والمثلث المفروض د ه ز فنرسم ح ط مماسا للدايرة على ا



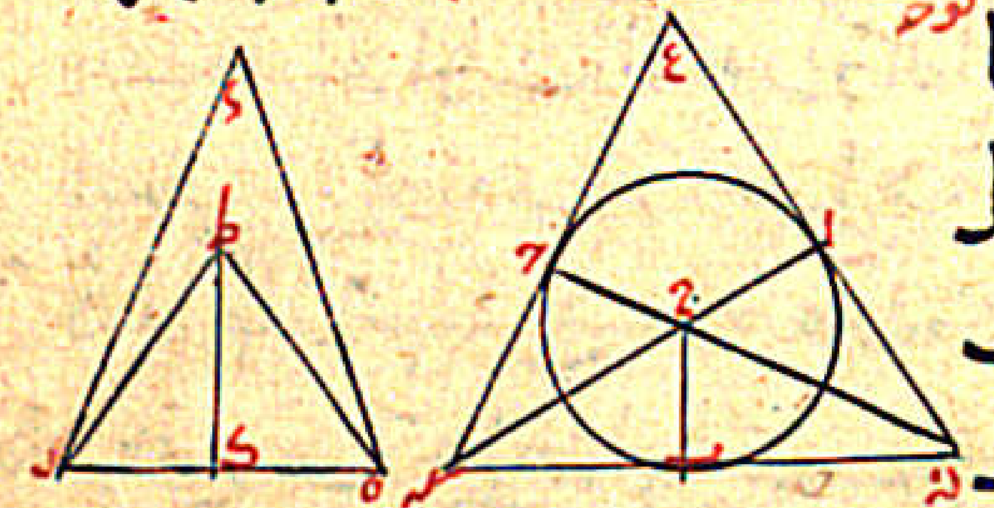
وعلى ا منه زاوية ح ا ب مثل زاوية ه و زاوية ط ا ج مثل زاوية د ونصل ب ج فمثلث ا ب ج هو المطلوب لان زاوية ا ج ب منه تساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه و زاوية ا ب ج تساوي زاوية ج ا ط اعني زاوية د وبقي زاوية ب ا ج مساوية لزاوية ز وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر نصف ضلعي زاوية د الحادة وهما ده دز على ح ط ونخرج منهما عمودين يلتقيان على ك ونصل ك د ك ه ك ز فهي متساوية ولتكن ل المركز ونخرج ل ا كيف اتفق وعلى ل زاوية ا ل ب لزاوية د ك ه



وزاوية ا ل ج لزاوية د ك ز وبقي زاوية ب ل ج لزاوية ه ك ز ونصل ا ب ا ج ب ج فيحصل المثلث المطلوب وبين ان زاوية ل ا ب التي هي نصف تمام زاوية ا ل ب من قايمتين مساوية لزاوية ك د ه التي هي ايضا نصف تمام زاوية د ك ه اعني ا ل ب من قايمتين وكذلك في سايرها فيتبين الحكم ❁ نريد ان نعمل على دايرة مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث مفروض ولتكن الدايرة ا ب ج والمثلث د ه ز ونخرج ه ز الى ط و ك ولتكن المركز ح

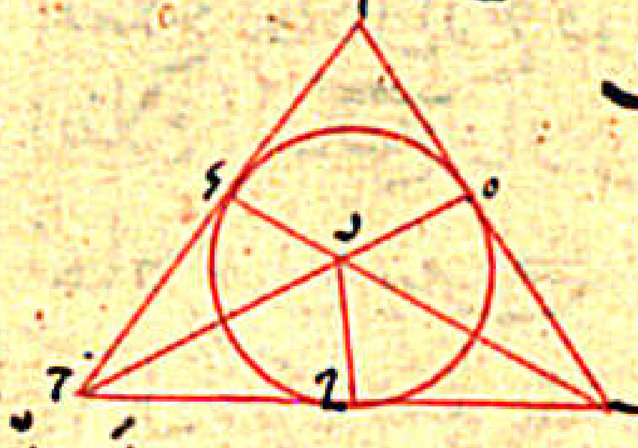


ونخرج ح ب كيف اتفق وعلى ح منه زاوية ب ح ا مثل ده ط وزاوية ب ح ج مثل زاوية د ز ك ونخرج من ب ا ج خطوطا مماسة للدايرة الى ان يلتقيا على ل م ن فمثلث ل م ن هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع تعادل اربع قوايم فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ا ل ب ح زاويتي ا ب القايمتين بقي زاويتا ل ح معادلتين لقايمتين كزاويتي ده ط ده ز وكانت زاوية ح مثل ده ط فبقي زاوية ده ز مثل زاوية ل وبمثله تبين ان زاوية د ز ه مثل زاوية م وبقي زاويتا د ن متساويتين وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر نصف زاويتي ه ز بخطين يلتقيان على ط داخل المثلث والا لاحاط خطان بسطح ونخرج منه على ه ز عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع ونعمل على نقطة ح منه زاوية ب ح م كزاوية ك ط ه ونخرج من ب خطا مماسا للدايرة ونخرجه ونخرج ح م الى ان يلتقيا على م فزاوية ب ح م مثل زاوية ه ط ك ونعمل على ح زاوية م ح س مثل زاوية ط ه ونخرج م ب الى ان يلقى ح س على س فزاوية ب س ح مثل زاوية ك ز ط ونخرج من م س خطين

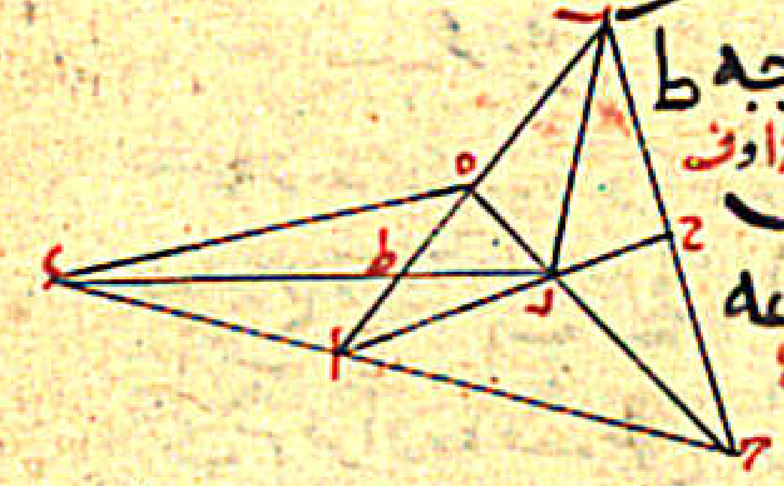


مماسين للدايرة على ا ج ويلتقيان على ع فمثلث م س ع هو المطلوب ونصل ا ح ج ح فلتساوي ح ا ح ب واشتراك ح م ولون زاويتي ح ا ح ب قايمتين تكون زاويتا ا ح م ب ح م متساويتين وجميع زاوية ا ح ب مساوية لزاوية ده ز وبمثله تبين ان زاوية ح س ب مساوية لزاوية د ز ه فبقي زاويتا د ع متساويتين ❁

نريد ان نعمل في مثلث دايره مثلا في مثلث ا ب ح فننصف زاويتي
ب ح بخطين يلتقيان على ر ونخرج اعمده ر د ر ه ر ح على الاضلاع
فهي متساويه لتساوي زاويتي د ب ه ر ب ح في مثلثي ر ب د ر ب ح
وكون زاويتي د ح قايمتين ولان ضلعي ر ه ر ح وضلع ب ر مشتركا
وكذلك في مثلثي ر ح ه ر د ه فاذن



اذا جعلنا ر مركزا ورسمنا ببعد
احد الاعمده دايره د ه ح عملنا ما
اردناه اقول وسعي ان يبين ان
الاعمده الخارجه من ر على اضلاع مثلث ا ب ح يقع داخل
المثلث لا خارجا ولا على نقط الزوايا فليكن زاويه ا او لا
حاده انول نعمود ر د لا يمكن ان يقع على ح ا خارجا مايلا الى ا
لان ذلك يكون بعد ان يقطع صلع ب ا على ط فحينيد



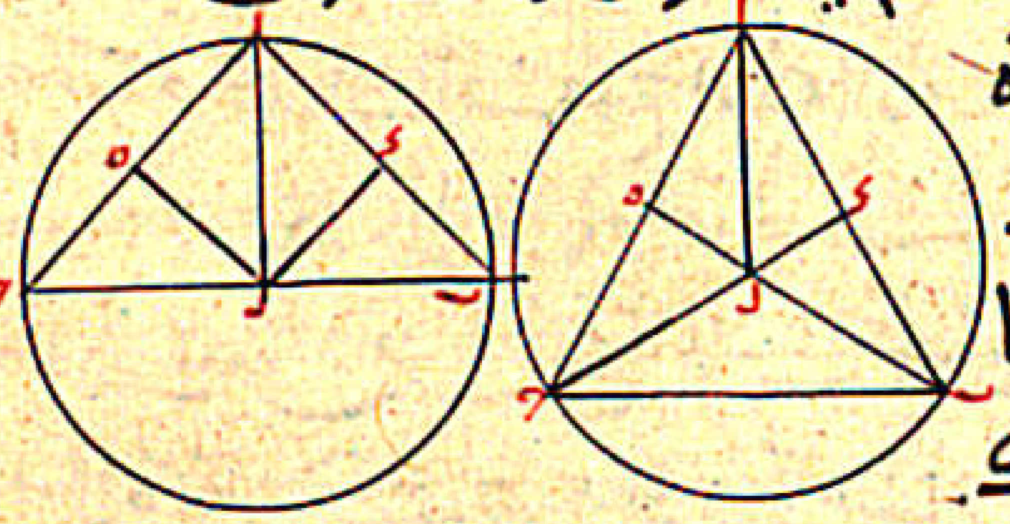
يجتمع في مثلث ط د ا قايمه د ومنفرجه ط
ا كهذا خلف ولا ايضا ان يقع على
نقطه ا والا لكانت زاويه ر ا ح القايمه
اصغر من زاويه ر ا ح الحاده
هذا خلف ثم لتكن منفرجه ولنفرض العمود د ا ولا خارجا
ونخرج من ر على ضلعي ا ب ب ح عمودي ر ه ر ح فيقعان
داخل مثلثي ب ر ط ب ر ح لكون ر ب وا ا قاعدتيهما حاده
وكون كل واحد من ر د ر ه مساويا لر ح لتساوي مثلثي
د ر ح ر ح ومثلثي ح ر ب ه ر ب ونصل د ه فيتساوي
زاويتا ر د ه الحاده و ر ه د المنفرجه هذا خلف
وايضا ليكن العمود واقعا على ا فيتساوي زاويه ر ا ه و زاويه
ر ه ا قايمه فتكون زاويه ر ا ه ايضا قايمه وهما في مثلث واحد
هذا خلف وعلى هذا القياس في ساير الزوايا فاذن الاعمده
تقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المطلوب

ه نريد ان

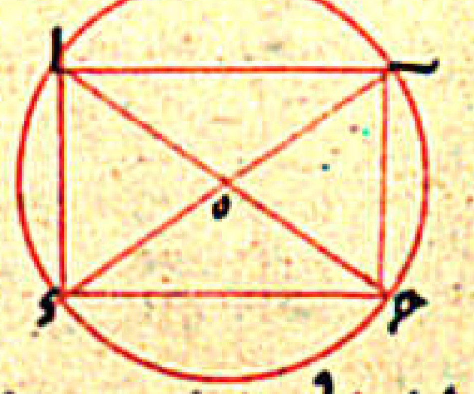
ه نريد ان نعمل على مثلث دايره مثلا على مثلث ا ب ح فننصف ه
ضلعي ا ب ا ح على د ه ونخرج منهما عمودي د ر ه ر متلاقيين على
ر ونصل ر ا ر ب ر ح فهي متساويه لتساوي د ب د ا



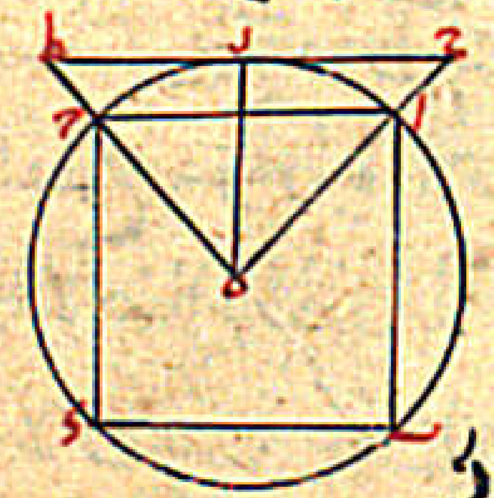
واشتراك د ر وكون زاويتي
د قايمتين وكذلك في مثلثي ا ر ه
ح ر ه واذا جعلنا ر مركزا
ورسمنا ببعد احد الخطوط
الثلثه دايره ا ب ح عملنا ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان ملاقي العمودين على ر تكون
اما خارج المثلث كما رسم في الاصل وذلك يكون عند كون



زاويه ب ا ح منفرجه
واما داخله وذلك
عند كونها حاده واما
على ضلع ب ح وذلك
عند كونها قايمه هكذى
ه نريد ان نعمل في دايره مربعا مثلا في دايره ا ب ح ولتكن المركز ه ونرسم فيها قطري
ا ح ب د متقاطعين على قوايم ونصل ا ب ب ح ح د د ا

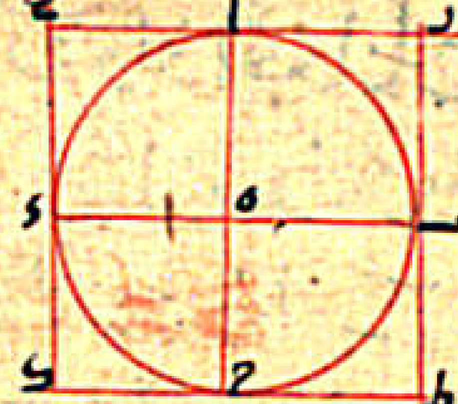


فيتم المربع وذلك لانها متساويه لتساوي
الاضلاع والزوايا المحيطه بها والزوايا
قوايم لكون كل واحده مساويه لنصف
قايمه فذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نصل ه ر ونخرج
من ر خط ر ح ر ط المماس ونجعل كل واحد من ر ح ر ط مثل
ر ه ونصل ه ح ه ط المماس ونجعل

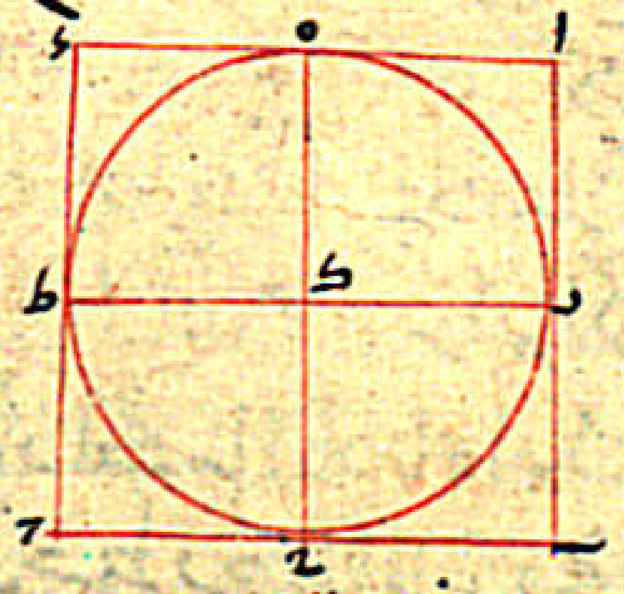


كل واحد من ر ح ر ط الى ان يكون
كل واحد منه او ب ح ا بنصف
قايمه و زاويه ح ه ط قايمه ونصل
ح ا

تكون قوس اد ح ربعا ونرسم وترى ب ح د مثل اح ونصل
ب د الباقي فيتم المربع وانما يتساوى الاضلاع لانها اوتار
الارباع ويكون الزوايا قايمة لوقوع كل واحد منها في
نصف دايرة ⊙ نريد ان نعمل على دايرة مربعا مثلا ل
على دايرة اب ح د ونرسم فيها قطرى اح ب د متقاطعين
على قوايم عند ه المركز ونخرج من اطرافها



خطوطا مماسة للدايرة متلاقية على
ر ح ط ك فيتم المربع وذلك لان سطح
ر ه متوازي الاضلاع لكون زوايا ا ه ب فيه قوايم فايم
الزوايا الاخر زاويته ر ايضا قايمة وهو مربع لتساوى ا
ه ب وكذلك السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح ر ك ايضا
مربع وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج
ه اليه انتهى ومن ا ار ح المماس ونجعل كل واحد من ار اح
مثل ا ه ومن ر ح عمودى ر ط ح ك متساويين لر ح ونصل ط ك
فر ك مربع ونبين ان ر ط مماس الدايرة بان نخرج عمود ه ب
اليه فيكون مساويا لا ر اعنى ا ه نصف القطر وكذلك ان
ح ك ايضا مماسها وان ط ك ايضا مماسها بان نخرج اليه



عمود ه ح يكون مساويا لب ط
المساوى لنصف القطر ح
⊙ نريد ان نعمل في مربع دايرة
مثلا في مربع اب ح د فنصف
اب اد على ه ر ونخرج منهما
عمودى ه ح ر ط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربعة
سطوح متوازية الاضلاع متساوية لتساوى الانصاف
والاضلاع المتقابلة فيكون خطوط ك ه ك ر ك ح ك ط
الاربعة متساوية واذا رسمنا على ك ببعد احدها

دايرة

دايرة ر ح ط فقد عملنا ما اردنا اقول وبوجه اخر
نخرج القطرين اولا فينقسم المربع باربع مثلثات متساوية
ونخرج من نقطة التقاطع اعمدة على الاضلاع ونبين
تساويها ثم نرسم الدايرة ⊙ نريد ان نعمل على مربع دايرة ط
مثلا على مربع اب ح د فنخرج قطرى اح ب د متقاطعين
على ه ونبين تساوى ه ا ه ب ه ح ه د الاربعة بتساوى

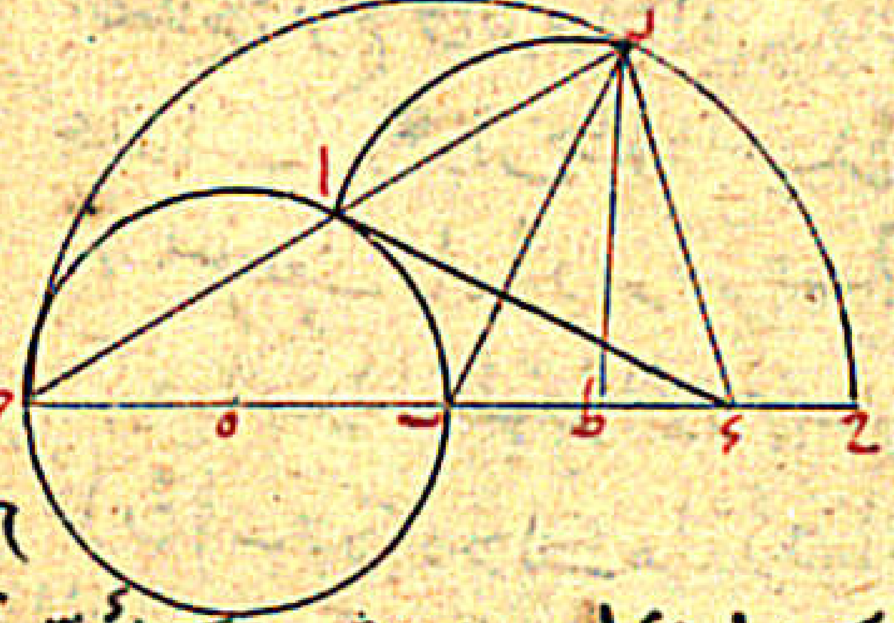


اضلاع المربع والزوايا الثمنية التى
عند اب ح د فان كل واحدة
منها نصف قايمة ونرسم على
ه ببعد احد الخطوط الاربعة
دايرة اب ح د وذلك ما اردناه ⊙ نريد ان نعمل مثلثا متساوى ى
الساقين يكون كل واحدة من زاويتى قاعدته مثلى زاوية
راسه فليكن اب خطا محدودا ونقسمه على ح بحيث يكون
سطح اب في ب ح مثل مربع اح ونرسم على ا ببعد اب دايرة ب د
ونرسم وتر ب د مثل اح ونصل اد فيكون مثلث اب د هو
المطلوب ونصل ح د ونعمل على



مثلث اح د دايرة اح د فب ا ب د
خطان خرجا من ب الى دايرة اح د
قطعها احدهما وانتهى اليه الاخر
وكان سطح اب في ب ح مثل مربع ب د فب د مماس
لدايرة اح د وقد خرج من نقطة التماس د ح قاطعا الدايرة
فزاوية ح اد مثل زاوية ب د ح ونجعل زاوية ح د ا
مشتركة فزاوية ب د ا اعنى زاوية ب مثل زاويتى
ح د ا ح ا د اعنى زاوية ب ح د الخارجة فب د اعنى
اح مساو لح د او نقول زاوية ا من مثلث اب د مساوية
لزاوية ح د ب من مثلث اب د مساوية لزاوية ح د ب من

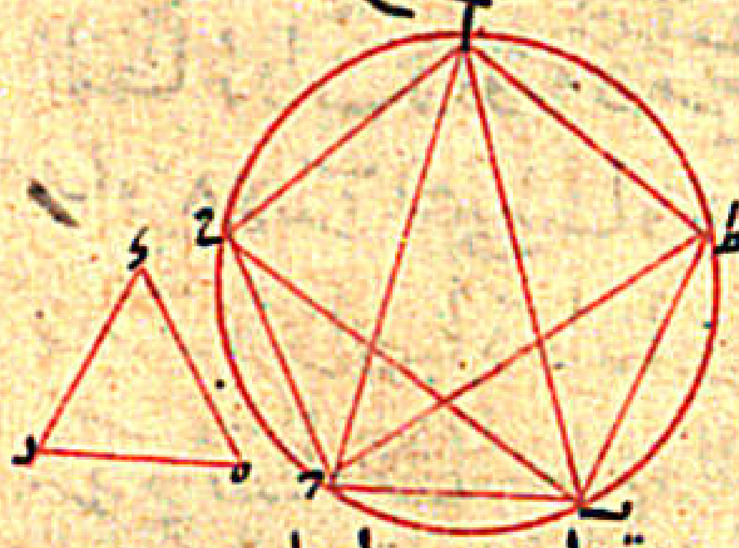
مثلث د ح ب وزاوية ب مشتركة فتبقى زاوية ا د ب
اعني زاوية ب مساوية لزاوية د ح ب فيكون ب د اعني
ا ح مساويا لـ ح د وبالجملة فزاوية ا مساوية لزاوية ح د ا
فكانت مساوية لزاوية ح د ب فكل واحدة من
زاويتي ا ب د ا د ب مثلا زاوية ا وذلك ما اردناه اقول
وبوجه آخر نرسم دائرة ا ب ح باي بعد يتفق على
مركزه ونعلم ا كيف كان
ونخرج منه خط ا د مماسا
للدائرة ونجعله مثل قطر
الدائرة ونصل د ه ح
ونرسم على ب بعد ب ح



نصف دائرة ح ز ح فيقع ح خارجا من مركز ب د لان
ب ح يساوي ب ح اعني ا د الذي هو اطول من د ب ونخرج
ح د الى ح ونرسم على مركز د وببعد ا قوس ا ز فيقطع
قوس ح ز ح على ز لكون د ز ا اعني ح ب اطول من ح د
ونصل ز ح ز ب ز د فيساوي د ب ز د لتساوي ب ح
ا ونخرج من ز عمود ز ط على ح ح فينصف د ب ولكون
زاوية د ب ح منفرجة ومربع ز ح يساوي مربعي ز ب ب ح
وضعف سطح ح ب في ب ط اعني سطح ح ب في ب د لكن
مربع ب ح مع سطح ح ب في ب د يساوي ح ح في ح ب
ومربع ز ب اعني د ا يساوي سطح ح د في د ب وسطحا
د ح في ح ب وسطحا ح د في د ب يساويان
مربع ح د فمربعا ز ح ح د متساويان فهما متساويان
وزاويتا ح ز د ح د ز متساويتان وزاوية ح د ز اعني
ز ب د مساوية لزاويتي ب ح ز ب ز ح المتساويتين فاذن
كل واحدة من زاويتي ح د ز ح ز د من مثلث ح د ز

المساوي

المتساوي الساقين يساوي مثلي زاوية ح وهو المطلوب
وهذا المثلث يعرف بمثلث المخمس ٥ نريد ان نعمل في دائرة
مخمسا ونعني بالمخمس والمسدس وامثالهما متساوي الاضلاع والزوايا
مثلا في دائرة ا ب ح نعمل مثلث مخمس وهو د ه ز وفي دائرة ا ب ح
مثلثا تساوي زواياه زوايا مثلث د ه ز وهو مثلث ا ب ح وننصف
زاويتي ا ب ح ا ح ب بخطي ب ح ح ط ونصل ا ح ح ا ا ط ط ب
فسطح ا ط ب ح ح مخمس



وذلك لان زوايا ب ا ح ا ح ب
ح ح ب ح ا ح ط ا ط ب ح الخمس
متساوية وقسيها متساوية
واوتارها متساوية فاضلاع المخمس متساوية وكل زاوية من
زواياه وقعت على ثلث من القسي الخمس المتساوية فالزوايا ايضا
متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر ليكن المركز د
ونخرج د ا كيف اتفق ونعمل على د منه زاوية ا د ب مثل احدى
زاويتي قاعدة مثلث المخمس وعلى د من ب د زاوية ب د ح مثلها
وعلى د من ح د زاوية ح د ه مثلها وعلى د من ه د زاوية ه د ز
مثلها ولان زوايا المثلث قائمتان وزاوية الراس خمسا قائمة
تكون تلك الزاوية اربعة اخماس قائمة وتكون الزوايا الخمس
متساوية وكذلك قسيها

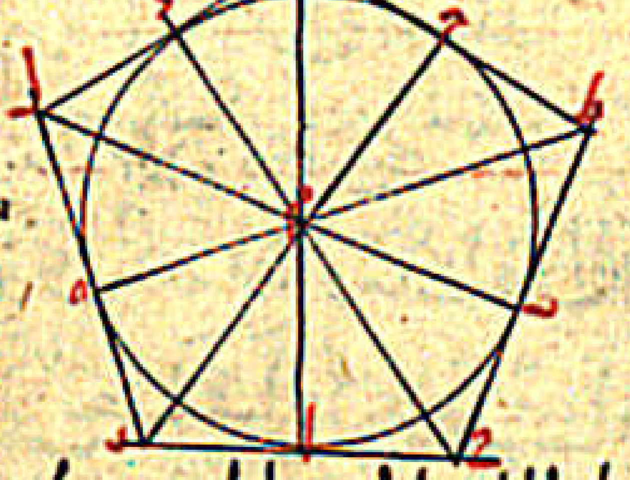


واوتارها فاذن اذا وصلنا
اوتارات ب ح ح ه كان مخمسا
متساوي الاضلاع ومتساوي الزوايا المساوي زوايا المثلثات ٥
نريد ان نعمل على دائرة مخمسا فنرسم فيها مخمس ا ب ح د ه ثم
نخرج من نقط الزوايا الخمس خطوطا خمسة مماسة للدائرة
ملاقية على نقط ز ح ط ك ل فيحصل المخمس وليكن المركز
م ونصل بينها وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين

فلأن دح دد الخارجين من د الماستين للدايرة عن جنبتيه متساويان ومر مشترك يكون زوايا مثلثي مرح مرد النظاير متساويه وكل واحد من زاويتي دمح دمد نصف زاويه حمد وهي مساويه لزاويه دمه لتساوي قوسي حد ده وكذلك نبين ان مثلثي



دمح ومح متساويا الزوايا النظاير وان زاويه دمح نصف زاويه دمه فهي مساويه لزاويه دمر وزاويتا د قائمتان وضلع مد مشترك فمثلثا مدر مدح متساوي الاضلاع والزوايا النظاير وهكذا الى ان يتبين ان المثلثات العشر متساويه الاضلاع والزوايا النظاير والقواعد العشر متساويه وكل اثنين منها ضلع من اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساويه وايضا الزوايا العشر التي تتالف من كل اثنين منها زاويه من زوايا المخمس متساويه فزوايا المخمس متساويه وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج م المنابيق ومن ارح الماس ونجعل على ا زاويتي ام ر ام ح مثل زاويه راس المخمس ونخرج رم حم الى ان يلقى رح على رح فزاويه رمح خمس اربع قوائم كما مر ونجعل زوايا حم طم كم لم رم مثلها فتنقسم الدايره بخمسة اقسام متساويه ونجعل الاضلاع متساويه لمرح ونصل ح ط ط ك ك ل ل ر فتكون المثلثات

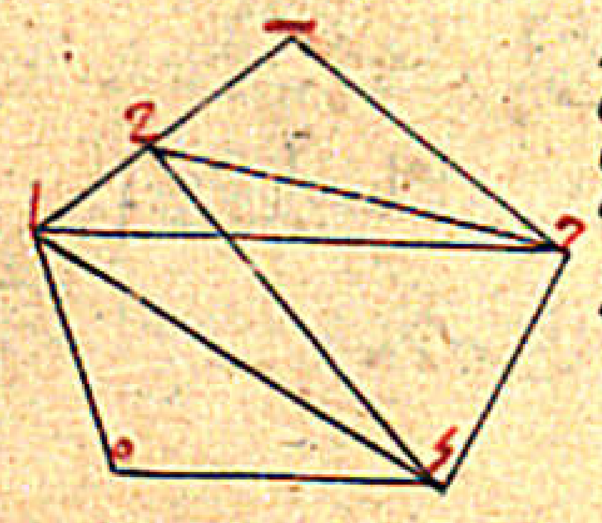


الخمسة متساويه الاضلاع والزوايا النظاير والمجموع مخمس متساوي الاضلاع والزوايا ثم نخرج اعمدة مر مح مرد مرة وسايرها متساويه لم ا بنصف القطر فنتبين ان

اضلاع المخمس مماسة للدايره ٥ نريد ان نعمل في مخمس دايرة مثلا في مخمس ا ب ح د ه فلنصف زاويتي ح د بخطين يلتقيان على ر ونخرج من ر اعمدة رح رط رك رل رم على الاضلاع وهي متساويه لانا اذا وصلنا رب رارة كان في مثلثي رح د رب ضلعا ح د ح ر مساويين لضلعي ب ح ح ر وكذلك زاويتا ح منهما فيكون زاويتا د ر ح ب ر متساويتين كل واحد نصف زاويه المخمس وهي زاويه ر ب نصف اخر وتكون ضلعا د ر ب ر

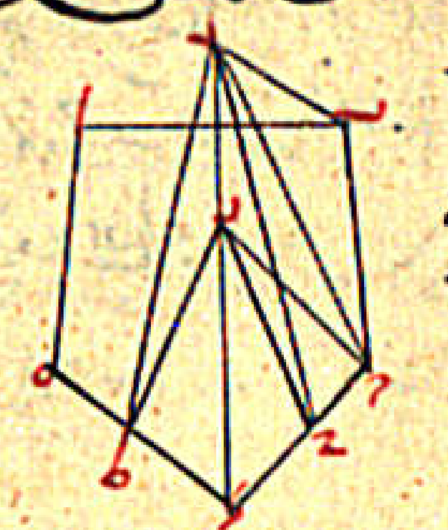


متساويين وبمثله نبين ان ساير الزوايا انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفه متساويه فنبين ان المثلثات الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس متساويه الاضلاع والزوايا النظاير ثم من تساوي زاويتي ح وكون زاويتي ح م قائمتين واشتراك رح نبين تساوي عمودي رح رم الى ساير الاعمدة فاذا ارسمنا على ر ببعد احد الاعمدة دايرة ح ط ك ل م عملنا ما اردنا اقول ويجب ان نبين ان الخطين المنصفين لزاويتي ح د انما يلتقيان داخل المخمس وذلك كذلك لان ح ر اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع ب ا ولا فليخرج على ح ونصل ح ح د ح فلان في مثلثي ح ب ح ح د ح ضلعي ح ب ح د متساويان و ح ح مشترك وزاويتي ح متساويتان يكون زاويه ح ب ح مساويه لزاويه ح د ح وكانت مساويه لزاويه ح د ه هذا خلف ولا على نقطة ا او الا فليخرج ح ا د ا ونبين كما مر ان زاويه ح ب ا تساوي زاويه ح د ا وبمثله نبين انه لا يخرج

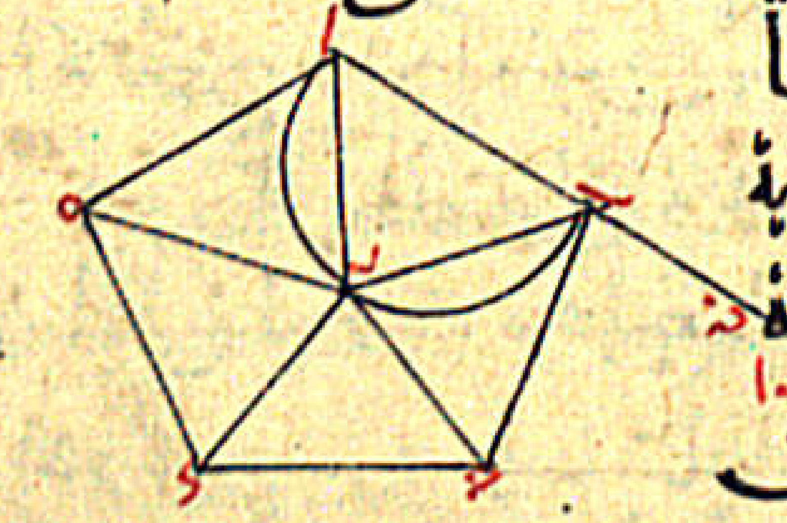


ايضا على ضلع د ه ولا على نقطة ه فهو يخرج ضرورة على ضلع ا ه

وكذلك بعينه يخرج در على ضلع اب فهما يتقاطعان
داخل المخمس لا محالة وبوجه اخر ننصف ضلعين متجاورين
ونخرج عمودين كعمودي ح ز ط ز ونبين انهما تلاقيان
داخل المخمس على ز وذلك لان عمود ح ز لا يجوز ان



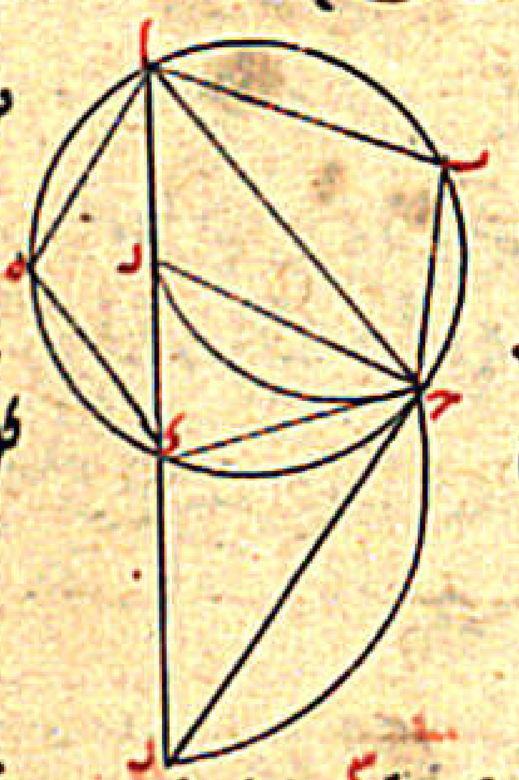
يخرج من المخمس على ضلع ب ج ولا على
نقطة ب والا لاجتمع في مثلث د ج ح
قائمة ومنفرجة فان زاوية المخمس منفرجة
وعمود ط ز ايضا لا يجوز لمثله ان
يخرج على ضلع ه ا ولا على نقطة ا فان لم تلاقيا داخل المخمس
فاما ان تلاقيا على نقطة من ب ا او بعد خروجهما على
ضلع ب ا ونصل على التقديرين د ز ونبين من تساوي ضلعي
د ح د ط واشتراك ز د وكون زاويتي ح ط قائمتين ان زاويتي
ز د ح ز د ط متساويتان كل منهما نصف زاوية المخمس
ثم نبين في مثلثي د ح ج د ح ب ايضا تساوي زاويتي د ج ح د ب ح
فيبقى زاوية د ج ب ايضا نصف زاوية المخمس ويكون في
مثلثي د ج ز د ب ز لتساوي زاويتي ج وتساوي ضلعي ج د
ج ب واشتراك ضلع د ز زاوية ج د ز التي هي بعض زاوية
المخمس مساوية لزاوية ج ب ز التي هي زاوية المخمس او
اعظم منه هذا خلف فاذن هما يتلاقيان داخل المخمس
ونخرج من ز اعمدة الى سائر الاضلاع ونبين تساويها
ثم نرسم الدائرة وبوجه اخر نخرج ضلع اب الى ك ونرسم
على اب قطعة تقبل زاوية ج ب ك وهي قطعة ا ز ب وننصفها
على ز ونصل ز ا ز ب فزاويتا
ز ب ا ز ا ب يساويان زاوية
ج ب ك لانهما معا تمام زاوية
ا ز ب اعني ج ب ك من قائمتين



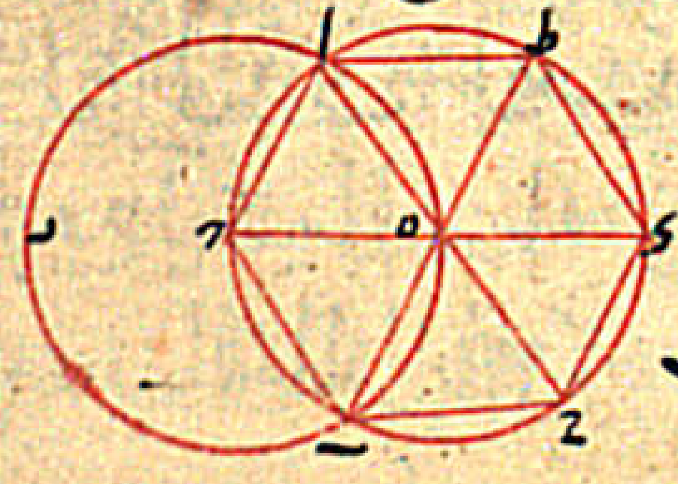
وهما متساويتان فكل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى
زاويتا ا ه ز ب ج ز نصفين ونصل د ز د ج ز ه ونبين
تساوي المثلثات ثم نخرج من ز اعمدة على الاضلاع ونبين
تساويها ونرسم الدائرة ه نريد ان نعمل على مخمس دائرة
مثلا على ا ب ج د ه ننصف زاويتي ج د بخطين يلتقيان
على ز ونخرج منها ز ب ز ا ز ه ونبين



من تساوي المثلثات تساوي الاضلاع
المحيط بز ونرسم عليها بعد الاضلاع
الدائرة وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نصل ا ج ونرسم
على مثلث ا ب ج فهي محيطة بالمخمس وذلك لان المخمس ينقسم
الى ثلث مثلثات فزواياه تعادل ست قوائم الواحد تعادل
قائمة وخمس قائمة وتبقى كل واحد من زاويتي ا ج ب ج ا ب خمسي
قائمة وكذلك زاوية ه ا د وتبقى زاوية

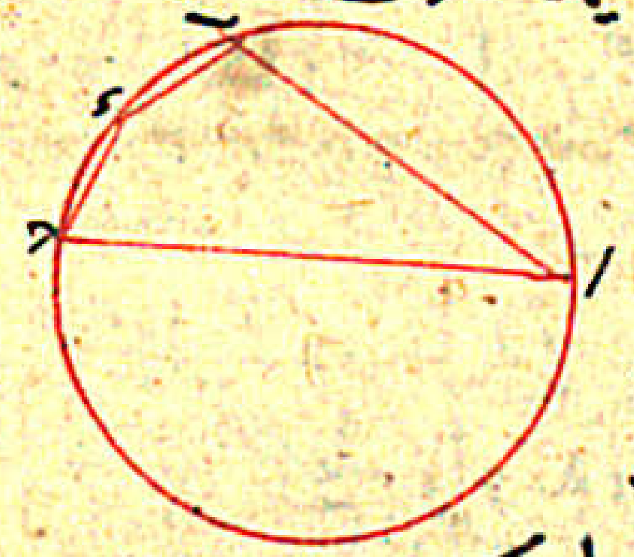


ج ا د خمسي قائمة فجميع زاوية ب ا د اربعة
اخماس وهي مع زاوية ب ج د قائمتان
وتبقى زاويتا ا ب ج ا د ج قائمتين فالدائرة
تمر بنقطة د والا فلتمر بغيرها قاطعة
ا د على ز ونصل ز ج فيكون زاوية
ا ز ج التي هي تمام زاوية ا ب ج من قائمتين مساوية لزاوية
ا د ج فتتساوى الداخلة والخارجة هذا خلف وبمثله نبين
ان الدائرة تمر بنقطة ه و نريد ان نعمل في دائرة مسدسا
وليكن الدائرة ا ب ج د وقطرها ا ج د ومركزها ه ونرسم
على ج بنصفه دائرة ا ب ز ونصل ا ه ب ه ونخرجهما
الى ح ط ونصل او ب ا
ا ج ب ج ح د ط ط ا
فهو المسدس وذلك لان



مثلثي اه ح ب ه ح متساويا الاضلاع وكل واحدة من زواياها ثلثا قايمة فزاوية د ه ط المقابلة لزاوية ب ه ح ثلثا قايمة وبقي زاوية اه ط للوبما تمام مجموع زاويتي اه ح ط ه د وتمام جميع اه ب مثلها فجميع الزوايا المحيطة به متساوية وكذلك نسبتها وابارها واما الزوايا فلان كل واحدة منها تقع على اربع من القسي الست المتساوية فاذن الاضلاع والزوايا متساوية وذلك ما اردناه ونقدس ان ضلع المسدس يساوي نصف قطر دايرته وعلى ان نعمل على دايرة مسدسا وعلى مسدس دايرة وعليه دايرة كما مر في المخمس اولى

وان اردنا اخرجناه انفا اتفق وعليه مثلث ه اح متساوي الاضلاع فيقع ح على المحيط لتساوي اه ح د ونعمل على اه زاوية مساوية لزاوية اه ح وكذلك الى ان يتم الزوايا الست ويساوي لكون كل واحد ثلثي قايمة وتصل الاوتار فيتم الشكل ٥ نريد ان نعمل في دايرة ز احمسة عشر ضلعا متساوية متساوية الزوايا فلنتلك دايرة ا ب ج فنرسم فيها وترى ا ب ا ح مثل ضلعي مخمس ومثلث يقعان فيها واذا توهمنا قسمة المحيط بخمسة عشر قسما متساوية وقع منها في قوس



ا ب ثلثة وفي قوس ا ح خمسة فيكون الواقع في قوس ب ح اثنين وننصفها على د فكل واحد من قوسي ب د د ح احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وتريهما واذا رسمنا امثالهما في الدايرة على التوالي الى ان نعود الى المبدا تم الشكل وعلى ما مر علمنا ان نعمل هذا الشكل على او في مثل هذا الشكل او عليه دايرة وذلك ما اردناه ٥٥

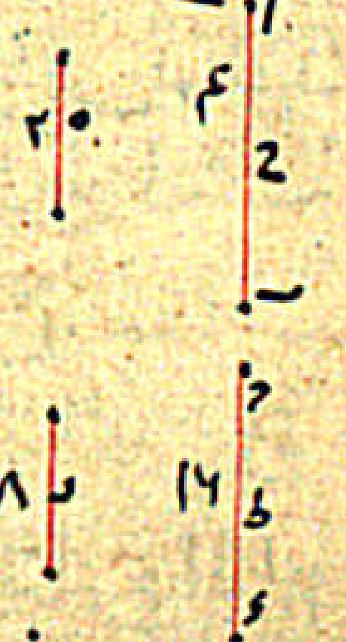
المقالة الرابعة

المقالة الخامسة

خمسة وعشرون شكلا **صدر** متى قدر اصغر مقدارين اعظمهما فهو جزؤه والاعظم ذو اضعافه النسبة احد مقدارين متجانسين عند الاخر وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في القدر بين مقدارين متجانسين التناسب تشابه النسب ٥ المقادير التي لبعضها نسبة الى بعض هي التي يمكن ان يفضل بعضها بالتضعيف على بعض ٥ المقادير التي على نسبة واحدة الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي اذا اخذ اي اضعاف امكن مما لا نهاية لها للاول والثالث متساوية المرات وللثاني والرابع متساوية المرات كانت الاوليان معا ابدا اما زايدتين على الاخريين واما ناقصتين منهما واما مساويتين لهما بشرط ان توخذ على الولاء ولتسم امثال هذه المقادير بالمتناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول زايدة على اضعاف الثاني واضعاف الثالث غير زايدة على اضعاف الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوي المرات في الاول والثالث وفي الثاني والرابع كانت نسبة الاول الى الثاني اعظم من نسبة الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه التناسب ثلثة حدود وذلك انما يكون بتكرير حد واذا تناسبت ثلثة مقادير على الولاء كانت نسبة الاول الى الاخير هي كنسبته الى الثاني مثناة بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتسقة في النسبة والنظيرة هي التي تتناسب المقدمات مع المقدمات والتوالي مع التوالي على النسبة وخلافها هو جعل التالي مقدما والمقدم تاليا في النسبة

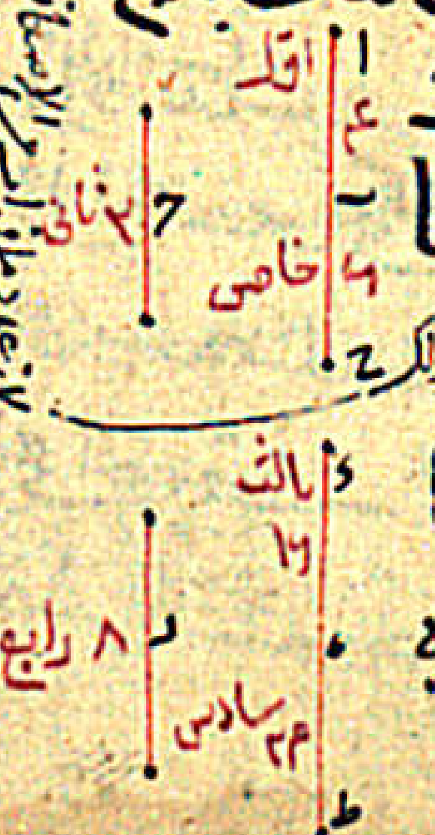
ابدال النسبه هو اخذ النسبه المقدم الى المقدم والتالي الى التالي. ترتيب النسبه هو اخذ نسبه نصل المقدم على التالي الى التالي. قلب النسبه هو اخذ نسبه المقدم الى فصله على التالي. نسبه المساواه هي ان يقع في النسبه صنفان من المقادير متساويا العده كل اثنين من صنف على نسبه نظيريهما من الصنف الاخر فتوخذ نسبه الاطراف دون الاوساط. والمنتظمة منها هي التي تكون على الترتيب مثلا ان مقدم الى تال كمقدم الى تال والتالي الاول الى آخر كالمعدم الاخير

الأشكال اذا كانت مقادير في الاول منها من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع ففي جميع الاول والثالث من اضعاف جميع الثاني والرابع كما في احدهما من اضعاف قرينه مثلا في اب من اضعاف ه كما في ج د من اضعاف ز نقول ففي جميع اب ج د من اضعاف جميع ه ز كما في اب من اضعاف ه ولنقسم اب على ح ب ه و ج د على ط ب ز فجميع اح ج ط مثل جميع ه ز وجميع ح ب ط د مثل جميع ه ز مره اخرى

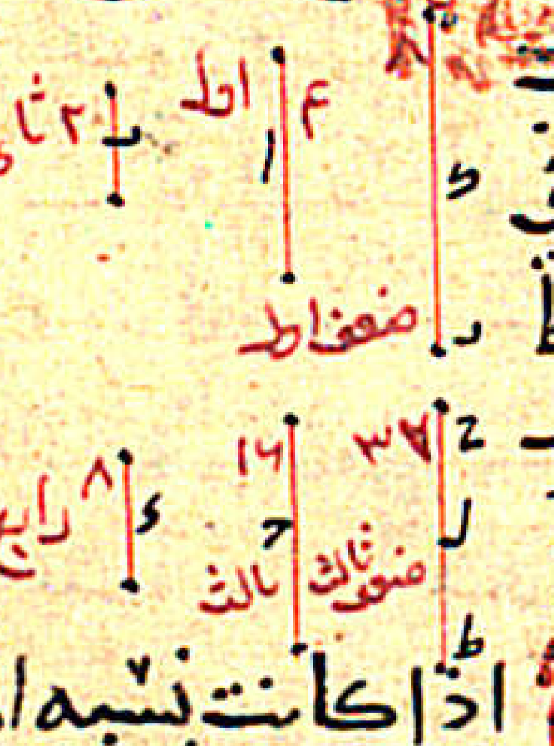


فعدد ما في اب ج د مفترقين من اضعاف ه ز معا كعدد ما في احدهما منفردا من اضعاف قرينه وحده وذلك ما اردناه

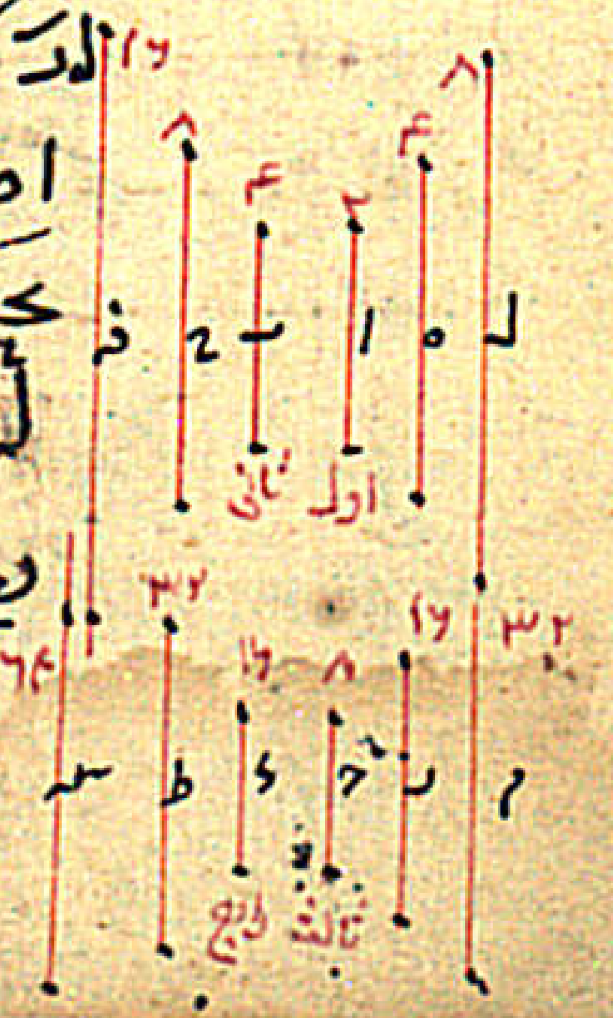
اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع والخامس من اضعاف الثاني كما في السادس من اضعاف الرابع مثلا في اب من ج كما في د ه من ز وفي ب ح من ج كما في ه ط من ز ففي اح من ج كما في د ط من ز وذلك لان عدد ما في ب ح مساو لعدد ما في ه ط واذا زيد على المتساويه متساويه صارت متساويه



نعدد ما في د ط وذلك ما اردناه اذا كان في الاول من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول وللثالث اضعاف متساويه العده كان في اضعاف الاول من اضعاف الثاني كما في اضعاف الثالث من اضعاف الرابع مثلا في ا من اضعاف ب كما في ج من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف ا كما في ح ط من اضعاف ج نقول ففي ه ز من اضعاف ب كما في ح ط من اضعاف د وذلك لانا ان قسمناه ز على ك با و ح ط على ل بج كان في ه ك اعني ا من اضعاف ب كما في ح ل اعني ج من اضعاف د وفي ك ز اعني ا من اضعاف ب كما في ل ط اعني ج من اضعاف د ففي جميع ه ز من اضعاف ب كما في جميع ح ط من اضعاف د كما مر وذلك ما اردناه



اذا كانت نسبه الاول الى الثاني كنسبه الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف متساويه وللثاني والرابع اضعاف اخر متساويه فنسبه اضعاف الاول الى اضعاف الثاني كنسبه اضعاف الثالث الى اضعاف الرابع مثلا نسبه ا الى ب كنسبه ج الى د واخذ لا ج اضعاف متساويه وهي ه ز ولب د اضعاف متساويه وهي ح ط نقول فنسبه ه الى ح كنسبه ز الى ط وذلك لان كل اضعاف متساويه توحذ له كل م ولح ط كرسه كانت لم ايضا اضعافا لا ج وكم سه لب د وكانت لم بحكم المصادره زايده او ناقصه او مساويه لكن سه معا فاذن اي اضعاف احذت له ر ولح ط كان الاولان معا زايدين على الاخيرين



اوناقصين او متساوين فبحكم عكس المصادرة نسبة ه
الى ح كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه ؛ اذا كان مقداران
احدهما اضعاف للاخر اي عدة كانت فتلك العدة النظير من
النظير كان في الباقي اضعاف للباقي بتلك
العدة مثلا اب اضعاف لجـ د وقد نقص
منهما اه جـ ر واه اضعاف لجـ ر بتلك
العدة نقول فهب اضعاف لر د



مثلها ولناخذ لر د اضعافا بتلك
العدة وهي ط ح اضعاف لجميع جـ د
بتلك العدة وكان جميع اب اضعافا
له كذلك فط ه اب متساويان واه مشترك يبقى اط
الذي هو اضعاف لر د بتلك العدة مساويا له ب فه ب
اضعاف لر د كذلك وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر ان لم يكن ه ب اضعافا لر د كذلك فليكن اضعافه
الماخوذة بتلك العدة ه ح فجميع اح اضعاف لجـ د كذلك
وكان اب اضعافا له كذلك فاح اب متساويان وكانا
غير متساويين هذا خلف فالحكم ثابت ؛ اذا كان مقداران
اضعافا متساوية لاخرين وبعض منهما اضعاف متساوية
لاخرين بقي منهما اما مثلا للاخرين واما اضعاف لهما متساوية
مثلا اب جـ د اضعاف متساوية له ر واح



المنقوص من اب اضعاف له مثل جـ ط المنقوص
من جـ د لر نقول ح ب الباقي ان كان مثله
كان ط د الباقي مثل ر وان كان ح ب اضعافا
له كان ط د اضعافا بتلك العدة لر ولناخذ
جـ كـ لر مثلا او اضعافا كما كان ح ب له
تصير في اح الاول من الثاني ما في جـ ط

الثالث من ر الرابع وفي ح ب الخامس من ه الثاني ما في جـ ك
السادس من ر الرابع فيكون جميع اب منه ما في جميع
ك ط من ر وكان جـ د منه مثل ذلك فكـ ط جـ د
متساويان وجـ ط مشترك فيبقى كـ جـ مساويا لط د
فان كان مثل ر فهذا ايضا مثله وان كان اضعافا فهذا
اضعاف بعدته وذلك ما اردناه اقول وبالخلف كما
في الشكل المتقدم ؛ نسب المقادير المتساوية الى مقدار
واحد متساوية ونسبته اليها ايضا متساوية مثلا اب متسا
فنسبة ا الى جـ كنسبة ب الى جـ ونسبة جـ الى ا كنسبته الى
ب وذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف

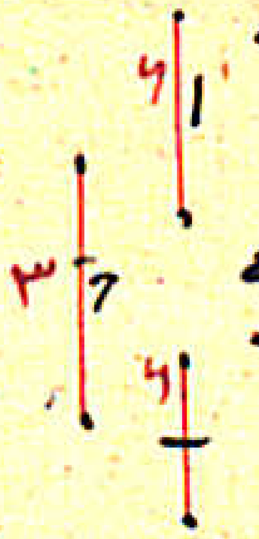


متساوية امكنت كره ولجـ اي اضعاف
امكنت كرر كانت زيادة ه على ر ونقصانها
منه ومساواتهما له معا لتساويهما
وكذلك من الجانب الاخر فالنسب اللازم
بينهما واحدة بعكس المصادرة وذلك ما
اردناه ؛ نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم من نسبة
اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما اعظم من نسبته
الى اعظمهما مثلا اب اعظم من جـ فنسبة اب الى د اعظم
من نسبة جـ اليه ونسبة د الى جـ اعظم من نسبته الى اب
ولنفصل مثل جـ من اب وهو به واحد قدر راه ه ب
الذي ليس باعظم من صاحبه يمكن ان يضعف حتى يزيد
على د لوقوع النسبة بينهما كما ذكر في الصدر اذ هما
متجانسان فليكن اه اصغرها ونضعفه حتى يصير ر ح
وهو اعظم من د وان كان اه اعظم من د من غير تضعيف
فلناخذ له اي اضعاف اتفق وهو ر ح وله ب اضعافا
بعددها وهو ح ك ولجـ كذلك وهو ك ل فح ك ك ل .

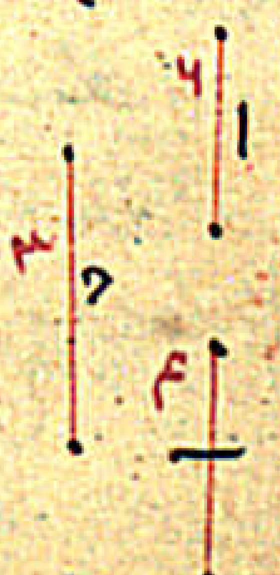
متساويان وكل واحد منهما أعظم من د ونأخذ لد ضعفه وهو م وثلثة اضعافه وهو ك وهكذى على التوالي الى ان ينتهي الى اول اضعاف له يزيد على ك ل وهو س و م الذي قبله ليس باعظم من ك ل اعني ح ط واذا زيد د على م صار س و زح على ح ط صار د ط و زح اعظم من د فجميع د ط اعظم من س وجميع د ط



اضعاف جميع ا ب و ك ل لج فاذن وجد لـ ا ب ج اضعاف متساوية ولد اضعاف ما وقد زاد اضعاف ا ب على اضعاف د ولم يزد اضعاف ج عليه فلعكس المصادرة نسبة ا ب الى د اعظم من نسبة ج اليه وايضا وجد لد اضعاف زادت على اضعاف ج ولم يزد على اضعاف ا ب فنسبته الى ج اعظم من نسبته الى ا ب وذلك ما اردناه ط الاقدار المتساوية النسب الى مقدار واحد متساوية وكذلك التي تساوي

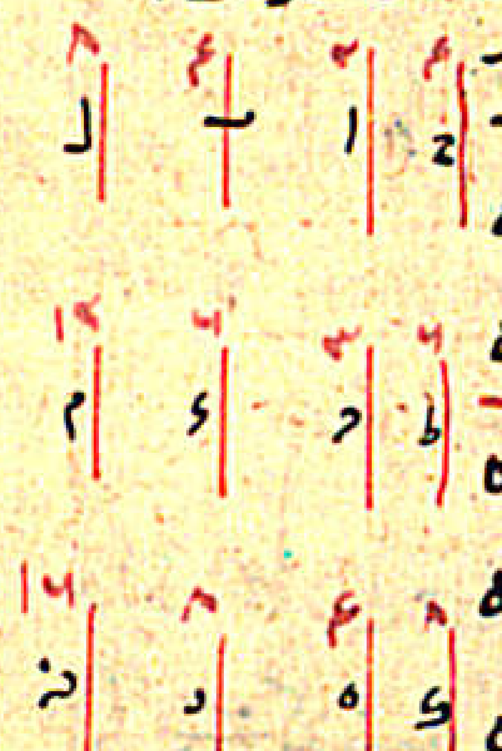


نسبة مقدار واحد اليها مثلا نسبة ا الى ج كنسبة ب اليه فا ب متساويان وايضا نسبة ج الى ا كنسبته الى ب فا ب متساويان وذلك لانهما لو اختلفا لاختلفت النسبتان لكنهما متساويتان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ي اعظم المقدارين اعظمهما نسبة الى ثالث والذي نسبة الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما مثلا نسبة ا الى ج اعظم من نسبة ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا له لكانت نسبتهما الى ج واحدة ولو كان اصغر من ب لكانت نسبته الى ج اصغر من نسبة ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ج الى ب اعظم من نسبته

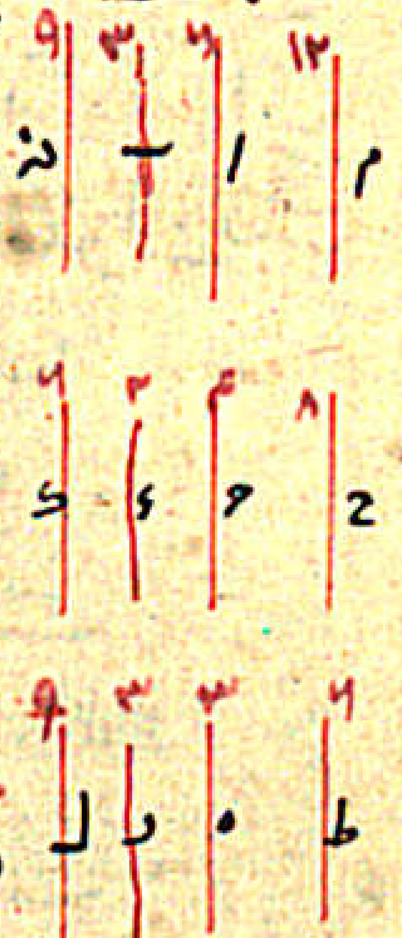


الى ا فا اعظم

الى ا فا اعظم من ب لانه ان كان مساويا له كانت نسبة ج اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت نسبة ج اليه اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو اعظم وذلك ما اردناه يا وهذا انما يقع في المقادير المتجانسة النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د ونسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز ولنأخذ لاقدار ا ج ه اضعافا متساوية امكنت وهي ح ط ك



ولاقدار ب د ز الى اضعاف متساوية امكنت وهي ل م ن فلان نسبة ا ب كنسبة ج د يكون زيادة ونقصان ومساواة ح ط للاضعاف معا ولان نسبة ج د كنسبة ه ز يكون زيادة ونقصان ومساواة ط ك لم ن معا في زيادة ونقصان ومساواة ح ك ل ن معا فنسبة ا ب كنسبة ه ز وذلك ما اردناه يب النسبة المساوية لنسبة اعظم من ثالثة هي اعظم من الثالثة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د ونسبة ج الى د اعظم من نسبة ه الى ز فنسبة ا الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ز فلنأخذ لـ ج ه ولـ د ز اضعافها المتساوية التي تزيد التي لج على التي لد ولا تزيد التي لـ ه على التي لـ ز



ولكن ح ط لـ ج ه و ك ل لـ د ز ونأخذ لا اضعاف م بعدة ما كانت ح ط لـ ج ه ولـ ب اضعاف ن بعدة ما كانت ك ل لـ د ز فلان نسبة ا ب كنسبة ج د يكون زيادة ونقصان ومساواة م ح لـ ن ك معا ولكن ح يزيد على ك و ط ليس يزيد على ل فم يزيد على ن و ط ليس يزيد على ل فاذن نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى ز وذلك ما اردناه يج

اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى تاليه
كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالى مثلا نسبة ا الى ب
كنسبة ج الى د وكنسبة ه الى ز فنسبة ا الى ب كنسبة
جميع ا ج ه الى جميع ب د ز ولناخذ
ا ج ه اى اضعاف متساوية امكنت وهى
ح ط ك ولـ ب د ز ايضا وهى ل م ن
ولان النسبة فى الجميع واحدة تكون الزيادة
والنقصان والمساوات للاضعاف مع
الاضعاف معا فاذا كان ح زايدا على ل
كان جميع ح ط ك زايدا على جميع ل م ن
واذا كان ناقصا كان ناقصا واذا كان مساويا فنسبة ا
الى ب كنسبة الجميع الى الجميع وذلك ما اردناه اذا
كانت اربعة مقادير متناسبة فالاول ان كان اعظم من
الثالث كان الثانى اعظم من الرابع وان كان اصغر كان
اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا نسبة ا الى
ب كنسبة ج الى د وليكن ا اعظم من ج نقول فب
اعظم من د وذلك لان نسبة الاعظم الى
ب اعظم من نسبة ج اليه ونسبة ج الى د كنسبة
ا الى ب فنسبة ج الى د اعظم من نسبته الى ب
فب اعظم من د وبمثل ذلك يبين المساواة والصغر
وذلك ما اردناه اقول وبالخلف ان كان
ا اعظم من ج ولم يكن ب اعظم من د فهو اما
اصغر منه واما مساو له فان كان اصغر فنسبة
ج الى ب اعظم من نسبة ج الى د اعنى نسبة ا الى ب
فج اعظم من ا وكان ا اعظم منه هذا خلف وقس عليه
المساواة وباقى البيان واعلم ان هذا الحكم انما يختص

بالمقادير

بالمقادير المتجانسة فان الاولين ان كانا من غير جنس
الاخرين لم يمكن المقايسة بينهما بالعظم والصغر
والتساوى مع وجود التناسب فيهما الاجزاء التى اضعافها
متساوية فان نسبة بعضها الى بعض كنسبة الاضعاف
الى الاضعاف على الولاء مثلا ا ب اضعاف ج د ك ه لـ ز
فنسبة ج الى د كنسبة ا ب الى د ه ولنقسم
ا ب على ح ط ب ج و د ه على ك م ز فنسبة ج
الى ز كنسبة ا ح الى د ك لانهما مثلاهما
وكنسبة ح ط الى ك م وكنسبة ط ب الى م ه
ونسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى
الجميع فنسبة ج الى د كنسبة ا ب الى د ه وذلك
ما اردناه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب كنسبة
ج الى د نقول فنسبة ا الى ج كنسبة ب الى د ولناخذ
ا ب اى اضعاف متساوية امكن وهى ه ز ولـ ج د ايضا
وهى ح ط فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز ونسبة
ج الى د كنسبة ح الى ط فنسبة ه الى ز كنسبة
ج الى د كنسبة ح الى ك فنسبة ه الى ز كنسبة ح
الى ط نسبة فان كان ه اعظم من ح فز اعظم
من ط وكذلك ان كان اصغر او مساويا فه ز
اللذان هما اضعاف ا ب يكونان معا على ح ط
اللذين هما اضعاف ج د اما زايدين او ناقصين او متساويين
فنسبة ا الى ج كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه اقول
ويشترط فيه ان تكون الاربعة من جنس واحد فان
التناسب قد يقع فى جنسين مثلا تكون نسبة الخط الى الخط
كنسبة السطح الى السطح ولا يقع الابدال هناك اذا

كانت مقادير مركبة متناسبة وفصلت كانت ايضا
متناسبة مثلا نسبة اب الى به كنسبة جد الى در على
التركيب نقول فنسبة اه الى هب كنسبة جز الى زد
على التفصيل ولناخذ لاه هب جز زد اضعاف متساوية
امكنتها هي حط طك لم مق وحط لاه وطك لهب
فجميع حك لاب ايضا كذلك وايضا جميع
لق لجد كالكح كل لم اضعاف لاب



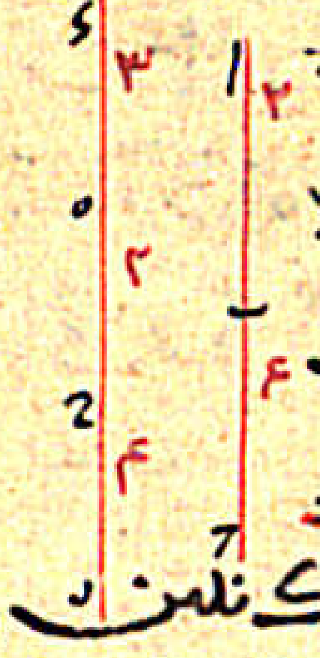
جد متساوية وناخذ لهب زد اضعاف
متساوية امكنتها هي كس مع فاضعاف طك
الاول لهب الثاني كاضعاف مق الثالث
لزد الرابع واضعاف كس الخامس لهب
الثاني كاضعاف مع السادس لزد الرابع فجميع طس
لهب كجميع مع لزد وحك لق اضعاف لاب جد متساوية
وطس مع اضعاف لهب زد متساوية ونسبة اب
الى به كنسبة جد الى در فحك لق معا اما زايدين
على طس مع او ناقصين او مساويين فنسقط طك
مق المشترك فحط لم معا اما زايدين على كس مع
او ناقصين او مساويين وحط لم اضعاف متساوية
لاه جز وكس مع اضعاف متساوية لهب زد فبحكم
عكس المصادرة نسبة اه الى هب كنسبة جز الى زد
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم



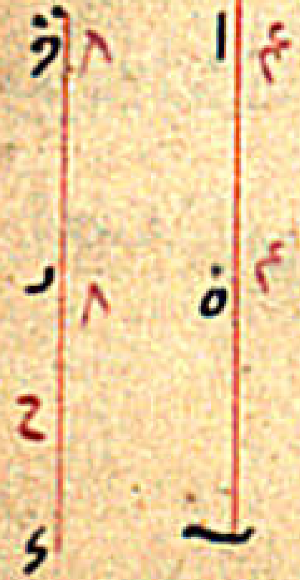
يكن نسبة اه الى هب كنسبة جز الى زد
فليكن كنسبة طز الى زد واذا ابدلنا كانت
نسبة اه الى طز كنسبة هب الى زد فنسبة
اب الى طد كنسبة هب الى زد واذا ابدلنا
كانت نسبة اب الى هب اعني جد الى زد كنسبة طد

الى زد

الى زد فحد زد متساويان وطد زد هذا خلف وانما لم يورد في
الاصل هذا البرهان مع كونه اخف لان الابدال لا يعم
عموم التفصيل الظاهر واعتبر ذلك فيما ياتي ايضا يح اذا
كانت مقادير مفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة اب الى بج كنسبة ده الى هز على التفصيل



فنقول فنسبة اج الى جب كنسبة دز الى زه
على التركيب والا فليكن كنسبة دز الى زح اولا
اصغر من زه واذا فصلنا كانت نسبة اب الى
بج اعني نسبة ده الى هز الى حز وده اصغر
من دح فهز اصغر من حز هذا خلف وكذلك نبين
ان كان زح اعظم من زه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردنا
اقول وبوجه بنا على الابدال لما كانت نسبة اب
الى بج كنسبة ده الى هز واذا ابدلنا كانت نسبة اب الى
ده كنسبة بج الى هز ونسبة جميع اج الى جميع دز
كنسبة بج الى هز واذا ابدلنا كانت نسبة اج الى
جب كنسبة دز الى زه واعلم انه لما تبين بالتفصيل
والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت نسبة اج الى جب
كنسبة دز الى زه واذا قلبنا كانت نسبة اج الى اب
كنسبة دز الى ده وذلك لانا بالتفصيل نسبة اب
الى بج كنسبة ده الى هز وبالخلاف نسبة جب الى
با كنسبة زه الى ده وبالتركيب نسبة جا الى اب
كنسبة زد الى ده ولظهور ذلك لم يذكر في الاصل
واما اثبات التناسب على الخلاف فغير محتاج الى
بيان لانه بين بالمصادرة يط اذا كانت اربعة مقادير



متناسبة ونقص اثنان من نظيرهما كان
الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا نسبة
اب

الى حد كنسبة اه الى حز فاذا انفصل اه من اب و حز
من حد كانت نسبة ه ب الى زد الباقين كنسبة
اب الى حد وذلك لانا اذا ابدلنا كانت نسبة اب
الى اه كنسبة حد الى حز واذا فصلنا كانت نسبة
به الى اه كنسبة دز الى زح واذا ابدلنا كانت نسبة
به الى دز كنسبة ه ا الى زح اعني اب الى حد وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم تكن نسبة ه ب
الى زد كنسبة اه الى حز ولكن ه ب الى زح كذلك
فنسبة جميع اب الى جميع حح كنسبة اه الى حز وكانت
نسبة اب الى حد كذلك فنسبة اب الى حح و حد
واحدة فحح مساو لحد هذا خلف والحكم ثابت
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل
اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر
وانتظمت النسب ففي المساواة ان الاول من صنف
اعظم من الاخير كان الاول من الصنف الاخر اعظم
من الاخير وان كان مساويا او اصغر كان كذلك
مثلا اب ح صنف و ده ز صنف اخر
ونسبة اب كنسبة ده ونسبة ب ح كنسبة
ه ز نقول فان كان ا اعظم من
ح كان د اعظم من ز وذلك لان
نسبة ا الاعظم الى ب اعني نسبة د الى
ه تكون اعظم من نسبة ح الاصغر الى ب
اعني نسبة ز الى ه فد اعظم من ز وقس عليه ان كان
ا مساويا لح او اصغر منه وذلك ما اردناه اقول
وبالخلف ان لم يكن د اعظم من ز فهو اما مساو واما
اصغر ولكن مساويا فنسبة د الى ه اعني نسبة ا

الى ب كنسبة ز الى ه اعني نسبة ح الى ب فا مساو لح
وكان اعظم منه هذا خلف ولكن د اصغر من ز فنسبة
د الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من نسبة ز الى ه
اعني نسبة ح الى ب فا اصغر من ح هذا خلف اذا
كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين من
صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسب
ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير
كان الاول من الصنف [illegible] الاخر اعظم من الاخير
وان كان مساويا او اصغر كان كذلك مثلا اب ح صنف
و ده ز صنف ونسبة اب كنسبة ه ز ونسبة ب ح كنسبة
ده نقول فان كان ا اعظم من ح كان د اعظم
من ز وذلك لان نسبة ا الى ب نسبة ه الى ز
اعظم من نسبة ح الى ب اعني نسبة ه الى د فد
اعظم من ز وقس عليه ان كان مساويا لح او اصغر
وذلك ما اردناه اقول وبالخلف على قياس ما مر اذا
كان صنفان من المقادير متساويا العدة كل اثنين
من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت
النسب فانها في المساواة متناسبة مثلا اب ح صنف
و ده ز صنف ونسبة اب كنسبة ده ونسبة ب ح
كنسبة ه ز نقول فنسبة اح كنسبة دز فلناخذ
لا د اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ول ه
كذلك وهي ك ل ولح ز كذلك وهي م ن
فلان نسبة اب كده تكون نسبة ح ك كنسبة
ط ل ولان نسبة ب ح كنسبة ه ز تكون نسبة
ك م كنسبة ل ن فمقادير ح ك م مع مقادير
ط ل ن على الانتظام زيادة ونقصان ومساواة
ح ط

لم كه معا فاذن نسبة اح كنسبة در وذلك ما اردناه

اقول وان اخذنا لاب ح اي اضعاف امكن متساوية وهي ح كم ولده ز كذلك وهي ط ل كه كانت ح كم على نسب اب ح وط ل كه على نسب ده ز وح م يكون زايدا على ط كه معا او ناقصا او مساويا فنسبة اد كنسبة ح كه فبالابدال نسبة اح كنسبة در وبوجه اخر نسبة اب كنسبة ده فبالابدال نسبة اد كنسبة به ونسبة ب ح كنسبة ه ز فبالابدال نسبة ب ه كنسبة ح ز فنسبة اد كنسبة ح ز وبالابدال نسبة اح كنسبة در

كج اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسب فانها في المساواة متناسبة مثلا اب ح صنف وده ز صنف ونسبة اب كنسبة ه ز ونسبة ب ح كنسبة ده **اقول** فنسبة اح كنسبة در فلنأخذ لاب د اي اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ك ولح ه ز كذلك هي ل م كه فح ط على نسبة اب وم كه على نسبة



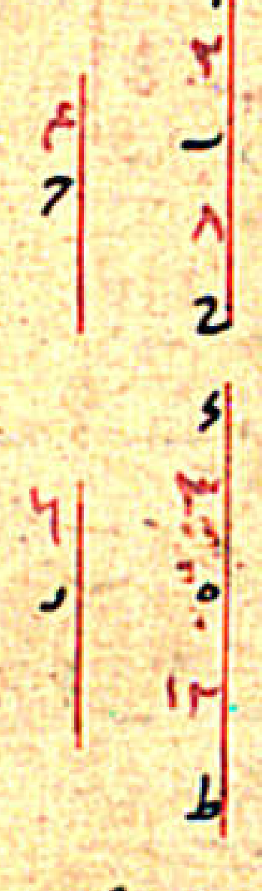
ه ز ونسبة ح ط كل م وايضا نسبة ب ح كنسبة ده فنسبة ط ل كنسبة كه م فمقادير ح ط ل مع مقادير ك م كه على الاضطراب في زيادة ونقصان ومساواة ح ك لل كه معا فاذن نسبة اح كنسبة در وذلك ما اردناه

وفي بعض النسخ يوخذ لاب ح اي اضعاف متساوية امكن وهي ح ط ل ولده ز كذلك وهي ك م كه ونبين ان ح ط ل على نسب اب ح وك م كه على نسب ده ز فيكون

على الاضطراب مثلها

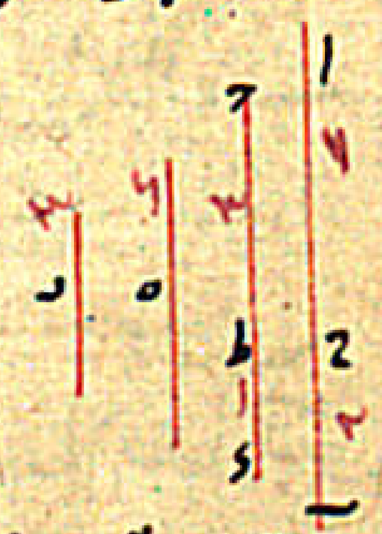
على الاضطراب مثلها ثم يتم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال

كد اذا كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة



اب الى ح كنسبة ده الى ز ونسبة ب ح الى ح كنسبة ه ط الى ز فنسبة جميع اح الى ح كنسبة د ط الى ز وذلك لان نسبة اب الى ح كنسبة ده الى ز وبالخلاف نسبة ح الى ب ح كنسبة ز الى ه ط فبالمساواة المنتظمة نسبة اب الى ب ح كنسبة ده الى ه ط وبالتركيب نسبة اح الى ب ح كنسبة د ط الى ه ط وكانت نسبة ب ح الى ح لنسبة ه ط الى ز فبالمساواة المنتظمة نسبة اح الى ح كنسبة د ط الى ز وذلك ما اردناه

كه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعهما اعظم من مجموع الباقيين مثلا نسبة اب الى ح د كنسبة ه الى ز واب اعظم الاربعة وز اصغرها فنقول فمجموع اب ز اعظم من مجموع ح د ه ولنفصل من اب اح مثل ه ومن ح د ح ط مثل ز نسبة اب الى ح د كنسبة ح ب الى ط د الباقيين واب اعظم من ح د فح ب اعظم



من ط د ونجعل اح ح ط مشتركا فيصير جميع اب ح ط اعني الاول والاخير اعظم من جميع ح د اح اعني الباقيين وذلك ما اردناه

تمت

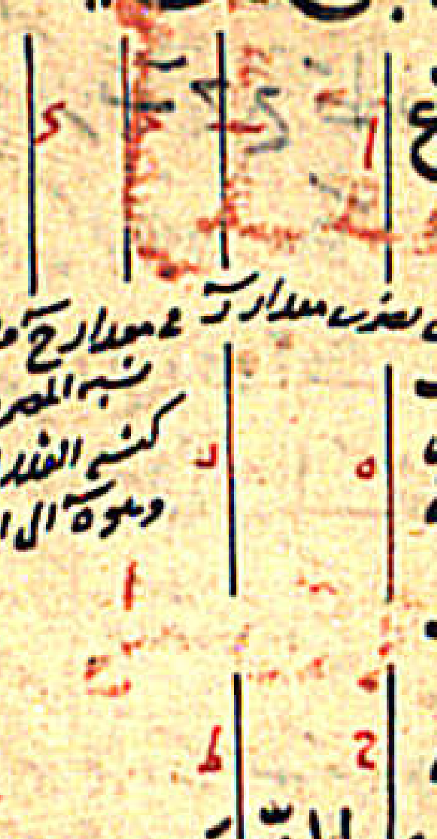
المقالة الخامسة

المقالة السادسة

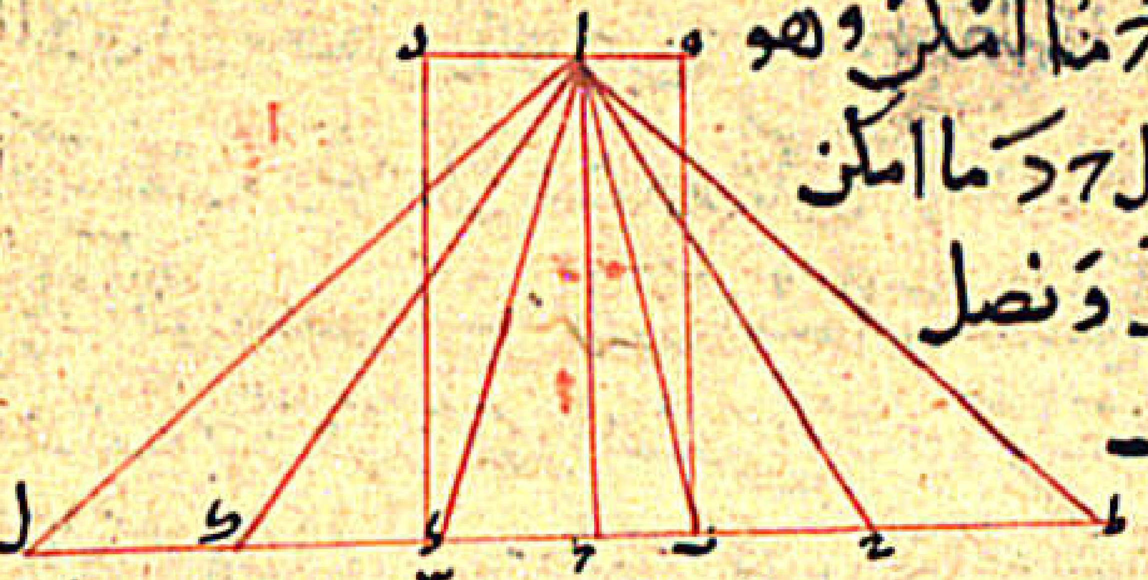
اثنان وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكل وهو شكل
ياه صدر السطوح المتشابهة هي التي زواياها
متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا اي تقع في كل منها مقدم
وتال الارتفاع الشكل هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط
المقسوم على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته
الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وفي نسخة
ثابت النسبة المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض
اقدار تلك النسب بحدث البعض **اقول** كما ان النسبة
من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض النسبة وذلك ان المقدار
يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو كمية
بالقياس الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة هي كميته بالاضافة
ثم ذلك الغير ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غيره
اخر تارة اخرى كان هذا المعنى ثانيا فان كانت النسبتان
من جنس واحد سميت المؤلفة مثناة واذا جعلت حدودها
الوسطى مشتركة وقصد رفعها كانت مساواة وقد
مر ذكرها والغرض من جميع ذلك متعلق بالتاليف
والرسم المورد ههنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع المقادير مقدار
ما من جنسها المقدر بها بازاء الواحد في الاعداد وان
كان في المقادير ما لا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما يتبين
في المقالة العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار فقدر كل نسبة
هو المقدار الذي يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس
اليه على تلك النسبة والمؤلفة تحدث من تضعيف بعض تلك

الاقدار

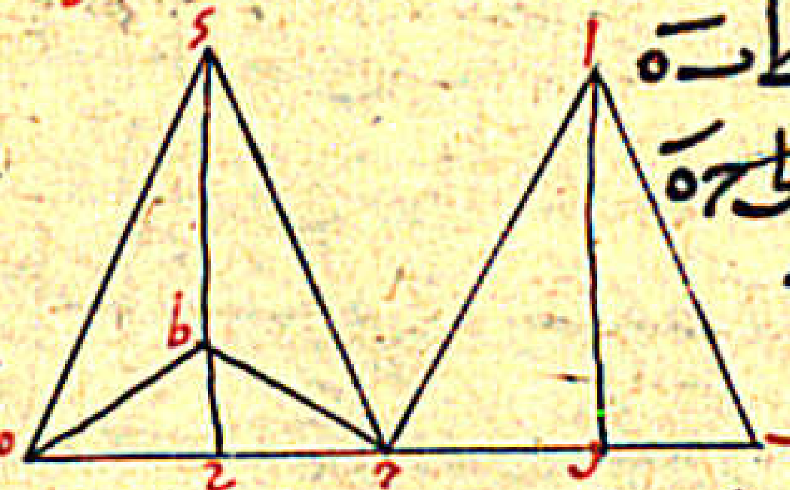
الاقدار ببعض اعني من ضرب بعضها في بعض فليكن ا الى
ب نسبة و ج الى د نسبة ولكن ه المقدار الموضوع
بازاء الواحد ونسبته الى ز نسبة اب والى ح



نسبة جد فزح قدرا النسبتين اب جد ولنضعف
زح اي لناخذ قدرا لكون نسبة ز اليه كنسبة
ه الى ح ولكن ط وط هو قدر نسبة ثالثة
من تينك النسبتين اي هو قدر يقع بين ه وبينه
قدر اخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط احدى النسبتين
ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الاخرى وذلك لان نسبة
ه ز كانت كنسبة اب ونسبة ز ط كنسبة ه ح اعني كنسبة
جد فقد وقع ز بين ه وط على تينك النسبتين واذا تقرر
هذا فاقول اي ثلثة اقدار نفرض من جنس واحد يكون
نسبة الاول الى الثالث مؤلفة من نسبته الى الثاني ومن
نسبة الثاني الى الثالث مثلا كمقادير اب ج فنسبة اج
مؤلفة من نسبة اب ونسبة بج وذلك انا اذا جعلنا نسبة
اب كنسبة ه ز ونسبة بج كنسبة ه ح تبين بمثل ما مر
ان نسبة اج يكون كنسبة وايضا اي نسبة نفرض بسيطة
فهي تصير باعتبار وسط مؤلفة واي نسبة نفرض مؤلفة
فهي تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة بل اي نسبتين كانتا نقدر
بجعلهما في حدود مشترك الاوساط نسبة مؤلفة واذا
عرفت التاليف فقس التجزية المقابلة له عليه وذلك ما اردت
ايضاحه **الاشكال ا** السطوح المتوازية الاضلاع
والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض
الى البعض كنسبة القواعد مثلا سطحا ه ج ج ز ومثلثا اب ج
اجد متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين والمثلثين
الى الاخر كنسبة بج الى جد ولنخرج بد في الجهتين



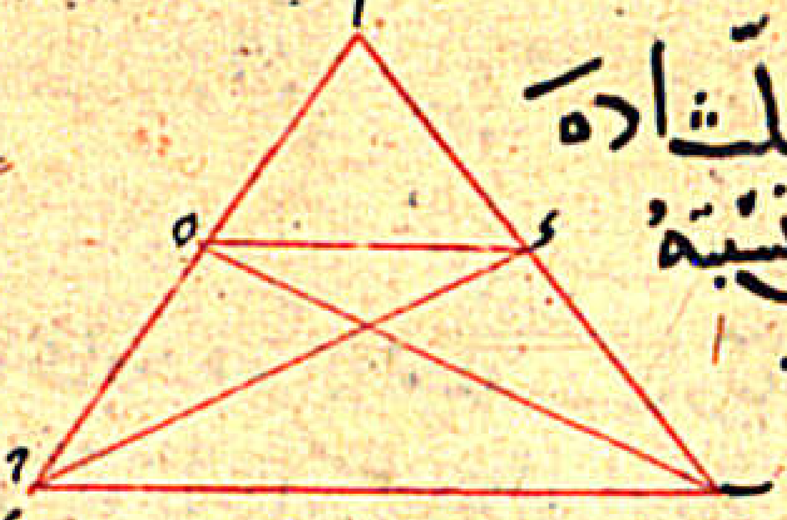
وينفصل مثل ب ج ما امكن وهو
ب ح ح ط ومثل ا ج د ما امكن
وهو د ك ك ل ونصل
ا ح ا ط ا ك ا ل
فمثلثات ا ب ج
ا ح ب ا ط ح متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ب ج وقواعد
ح ب ب ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ج
وكذلك مثلثات ا ج د ا د ك ا ك ل متساوية وجميعها
اضعاف قاعدة ج د وجميع ا ط ج ان كان زايدا على جميع ا ل ج
كان ط ج زايدا على ل ج وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا
او مساويا فنسبة مثلث ا ب ج الى مثلث ا ج د كنسبة ب ج الى
ج د وكذلك السطح وذلك ما اردناه اقول وان كانت
السطوح والمثلثات على نسب القواعد فهي متساوية الارتفاعات



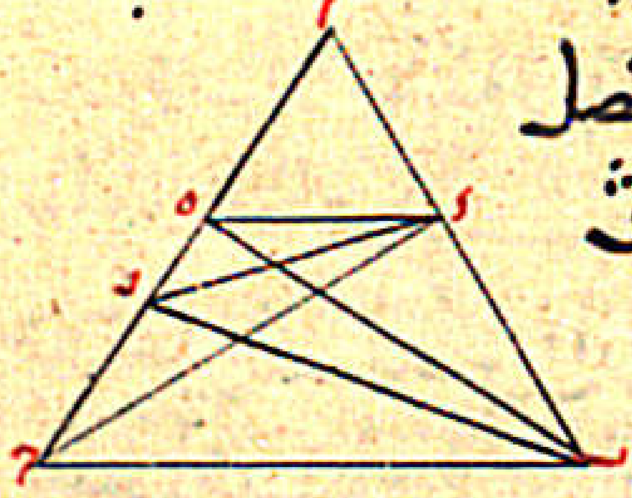
ولكن مثلثا ا ب ج د ج ه على خط ب ه
ونسبتهما كنسبة ب ج الى ج ه
اقول فارتفاعهما اعني ا ز د ح
العمودين متساويان والا
فليكن ط ح مساويا لا ز ونصل ط ج ط ه فنسبة مثلث ا ب ج
الى مثلث ط ج ه كنسبة ب ج الى ج ه فنسبة مثلث ا ب ج الى
مثلثي د ج ه ط ج ه واحدة فهما متساويان هذا خلف
فالحكم ثابت وتبين السطوح عليه ب اذا اخرج خط من ضلع
مثلث الى ضلع اخر فان كان موازيا للضلع الباقي فهو قد قطع
الضلعين على نسبة واحدة فهو مواز للضلع الباقي د ليكن
المثلث ا ب ج والخط د ه ولكن موازيا لب ج
ونصل ب ه ج د فمثلثا د ب ه د ج ه اللذان
على قاعدة د ه وبين متوازيي د ه ب ج.

متساويان و

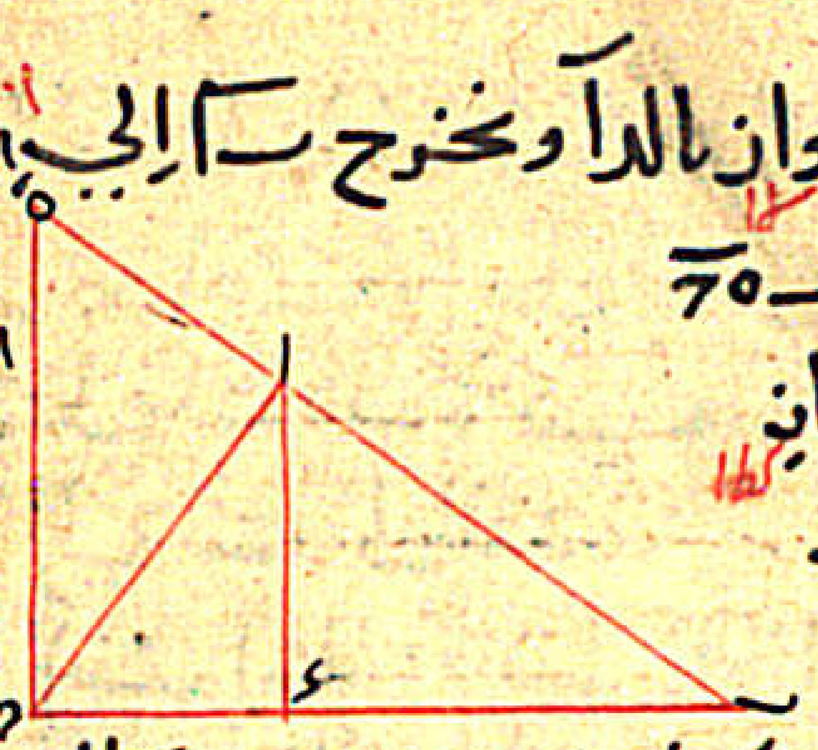
٦٧



متساويان ونسبة مثلث ا د ه
اليهما نسبة واحدة لكن نسبته
الى مثلث د ب ه كنسبة ا د
الى د ب والى مثلث ه ج د
كنسبة ا ه الى ه ج فنسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج وايضا
ليكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج ونسبة ا د الى د ب
كنسبة مثلث ا د ه الى مثلث ه ب د ونسبة ا ه الى ه ج لنسبة
مثلث ا د ه الى ب ج متوازيان وذلك ما اردناه اقول وبوجه
~~وبوجه اخر ان كان د ه موازيا الى مثلث د ب ه فنسبة مثلث~~
~~ا د ه الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان ود ه~~
~~ب ج متوازيان وذلك ما اردناه~~ اقول وبوجه اخر
ان كان د ه موازيا لب ج ولكن نسبة ا د الى د ب كنسبة ا ه
الى ه ج فليكن كنسبة ا ه الى ه ز ونصل
ب ز د ز ونبين كما مر تساوي مثلثي

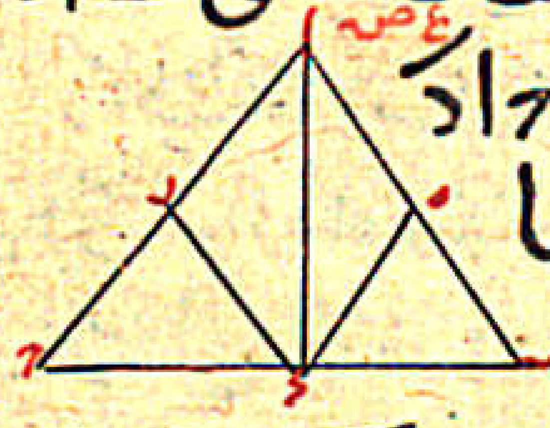


د ب ه د ز ه ثم توازي د ه ب ز
فب ز ب ج الموازيان لد ه متوازيان
وهما متقاطعان هذا خلف وايضا ان كانت نسبة
ا د الى د ب كنسبة ا ه الى ه ج وليس ب ج موازيا لد ه فليكن
د ز موازيا له ونبين بمثل ما بينا ان نسبة ا د الى د ب كنسبة
ا ز الى ز ج فنسبة ا ه الى ه ج كنسبة ا ز الى ز ج و ا ه اصغر
من ا ز فه ج اصغر من ز ج هذا خلف فالحكم ثابت
ج كل مثلث خرج من احدى زواياه خط الى قاعدتها
بان كان الخط منصفا لتلك الزاوية كانت نسبة احد
قسمي الوتر الى الاخر لنسبة احد ضلعي الزاوية الى الاخر
على التوالي وان كانت النسبة هكذا كان الخط منصفا
للزاوية فليكن المثلث ب ا ج والخط الخارج من زاوية
ا



هو اد ولنخرج من ح ح ه موازيا لا د و نخرج ب ا الى
ان يلتقيا على ق فزاويتا ا د ب ح ه
الخارجة و الداخلة متساويتان
و زاويتا ا د ا ح ه المتبادلتان
متساويتان ولنفرض اولا

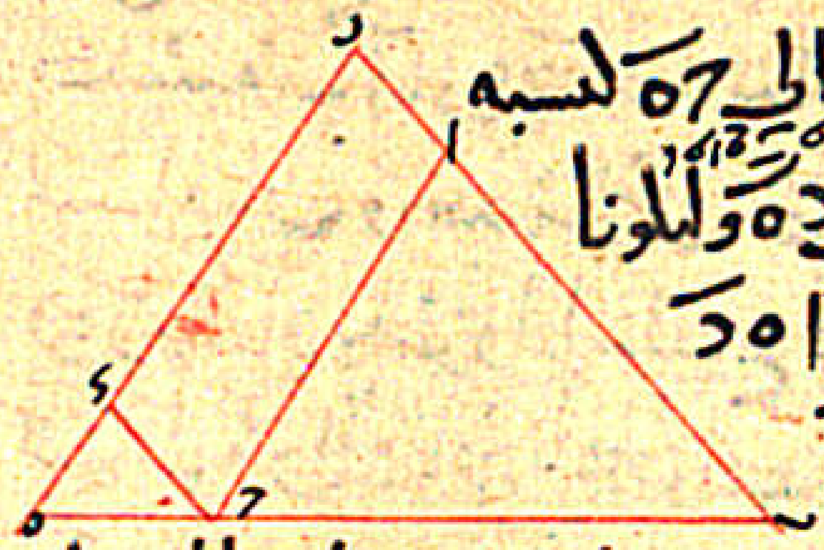
زاوية ب ا ح منصفة بخط اد فنقول فنسبة ب د الى
د ح كنسبة ب ا الى ا ح وذلك لان زاويتي ا ه ح ا ح ه تكونان
حينئذ متساويتين وكذلك ا ه ا ح فنسبة ب د الى
د ح كنسبة ب ا الى ا ه اعني الى ا ح وايضا نفرض نسبة
ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح فنقول فالزاوية منصفة
لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه فنسبة ب ا
الى ا ه و ا ح واحدة فهما متساويان فزاوية ه ح اعني
زاوية ب ا د متساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية ح ا د وذلك
ما اردناه اولا وبوجه اخر نخرج من د عمودي د ه
د ز على الضلعين فان كانت زاوية ب ا ح منصفة
فهما متساويان لتساوي زاويتي ا ولان زاويتي ه ز
قائمتين ويكون ا د مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي ب ا د
ح ا د فنسبة مثلث ب ا د الى مثلث ح ا د
نسبة ب ا الى ا ح وايضا نسبتهما



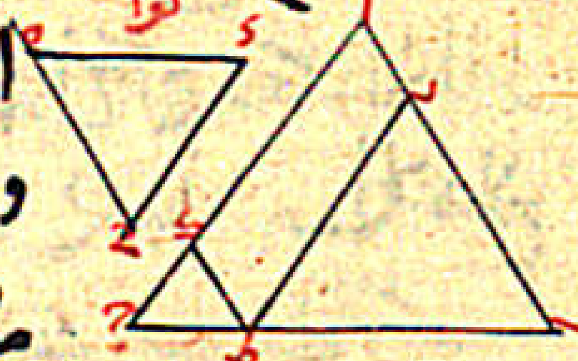
ان جعلنا القاعدتين ب د د ح نسبة
ب د الى د ح فنسبة ب ا الى ا ح وان
كانت النسبة هذه فالزاوية منصفة لان نسبة
المثلثين تكون كنسبة ب د د ح اعني نسبة ب ا
ا ح فاذا جعلنا ا ح قاعدتين كانت نسبة المثلثين
نسبة القاعدتين فيكون ارتفاعا د ه د ز متساويين
و ا د مشترك فزاويتا ا د متساويتان

كل

مثلثين تساوي زواياهما النظاير فاضلاعهما النظاير
متناسبة مثلا مثلثي ا ب ح د ح ه زاويتا ا ح د ه متساويتان
وكذلك زاويتا ح ا ه د وكذلك زاويتا ح ه



ا ح نقول فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة
ب ا الى ا ح وكنسبة ا ح الى د ه ولنضعهما
على خط ب ح ه ونخرج ب ا ه د
الى ان يلتقيا على ر ونصل ا ح
موازيا لـ ر ه و د ح موازيا لـ ر ب وسطح ر ح متوازي الاضلاع
وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة ب ح الى ح ه كنسبة
ب ا الى ا ر اعني الى ح د ونسبة ب ح الى ح ه كنسبة ر د
اعني ا ح الى د ه فنسبة ب ا الى د ح ايضا كنسبة ا ح الى
د ه وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر وليكن المثلثان
ا ب ح د ح ه والمتساويتان زاويتا ا د وزاويتا ح
و زاويتا ب ه فان كان ا ب مساويا لـ د ح كان باقي
الاضلاع متساوية وثبت الحكم وان اختلفا فليكن



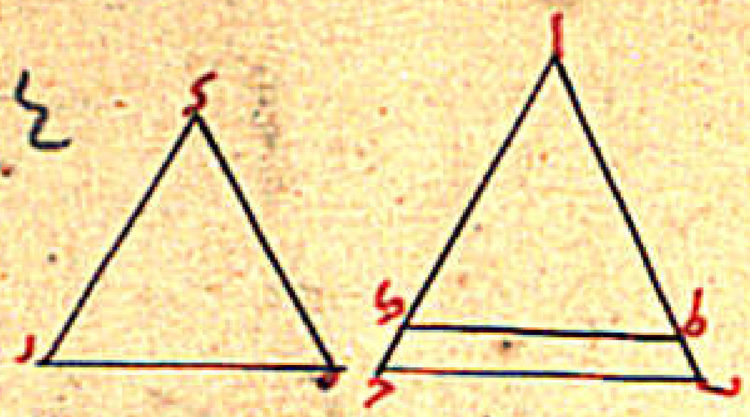
ا ب اطول ونفصل ب ط مثل د ح
ونخرج موازيا لـ ا ح فيكون مثلث ب ط ك
مساويا لمثلث د ح ه ونسبة ا ب
الى ب ط كنسبة ح ط الى ط ك ونسبة ا ب الى ب ك
بالتركيب كنسبة ح ب الى ب ط و ب ط مثل د ح و ب ط
مثل د ه فنسبة ا ب الى د ح كنسبة ب ح الى ح ه ونخرج
ط ك موازيا لـ ا ح ونبين ان نسبة ح ب الى ب ك اعني
ح ه كنسبة ا ح الى ا ك اعني ر ط المساوي له
كل مثلثين يتناسب اضلاعهما النظاير فزواياهما
النظاير متساوية مثلا مثلثي ا ب ح د ه ر نسبة
ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ر ونسبة ب ح الى ه ر ولنعمل

على ه من د زاويه ره ح مثل زاويه ب و على د منه زاويه ه د ح مثل
زاويه ح ونخرج الضلعين الى ان يتلاقيا على ح فيكون زوايا
مثلثي ا ب ح ح ه ر النظاير متساويه ونسبه ب ح الى ه ر
كنسبه ب ا الى ه ح وكانت كنسبه ب ا الى ه د فه ح ه د
متساويان وكذلك نبين ان ر ح ر د متساويان فزوايا مثلث
ده ر متساويه لزوايا مثلث ح ه ر اعني زوايا مثلث ا ب ح على
التناظر وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر وليكن المثلثان
كما وضعتهما في اخر الشكل المتقدم ا ب ح د ه ح فان كانا
متساوي الاضلاع النظاير ثبت الحكم فان اختلفا فليكن ا ب
اطول من د ح ونفصل ب ر مثل ح د و ب ط مثل ه ح وا ك مثل
ده ونصل ر ط ط ك فنسبه ا ب الى د ح اعني الى ر ب
كنسبه ح ب الى ح ه اعني ب ط واذا فصلنا كانت نسبه
ا ر الى ر ب كنسبه ح ط الى ط ب فر ط مواز لا ح وبمثله
نبين ان ط ك مواز لـ ا ب فيكون ا ك مثل ر ط واضلاع مثلثي
ب ر ط ح ده النظاير متساويه لكن زوايا مثلثي ب ر ط
ب ا ح النظاير متساويه فزوايا مثلثي ب ا ح ده النظاير
متساويه ‌‌ اذا تساوت زاويتا مثلثين و تناسبت الاضلاع
المحيطه بهما تساوت باقي زواياهما فلتكن زاويتا ا د من



مثلثي ا ب ح د ه ر متساويتان ونسبه
ا ب الى د ه كنسبه ا ح الى د ر ونعمل على
د من خط د ر زاويه ر د ح مثل زاويه
ا وعلى ر منه زاويه د ر ح مثل زاويه ح ونخرج الضلعين
الى ح فزوايا مثلثي ا ب ح د ح ر متساويه فنسبه ا ح
الى د ر كنسبه ا ب الى د ح وكانت كنسبته الى د ه فد ح ده
متساويان وكذلك زاويتا د المتساويتان لزاويه
ا فزاويتا مثلثي ه د ر اعني ب ا ح النظاير متساويه وذلك

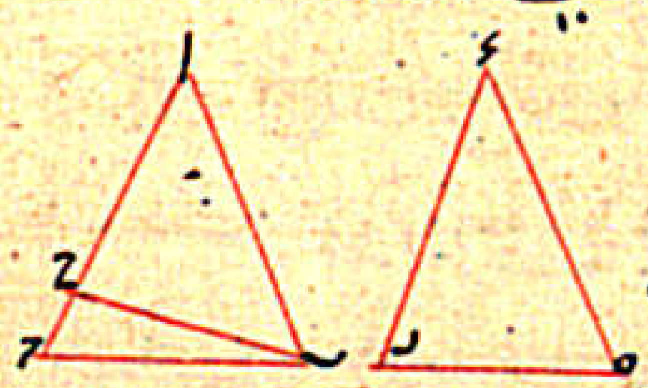
ما اردناه



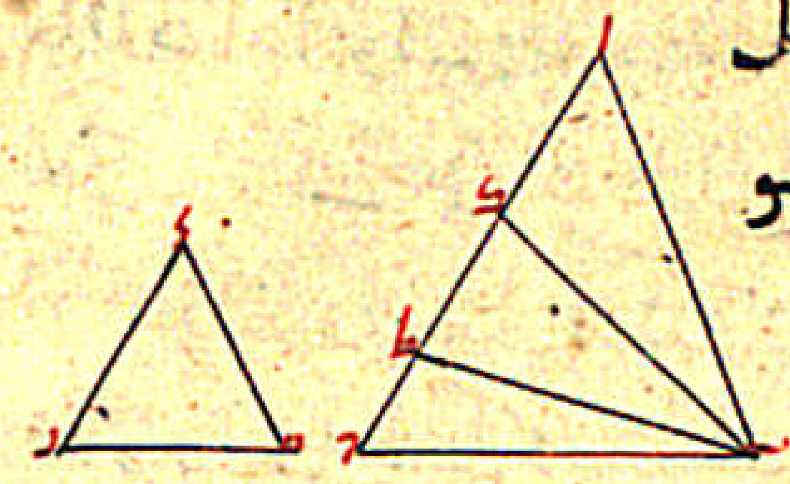
ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان ب ا ا ح مساويين
له د د ر ثبت الحكم والا فليكن ب ا
ا ح اطول ونفصل ا ط لده و ا ك
كد ر ونصل ط ك ونسبه ب ا



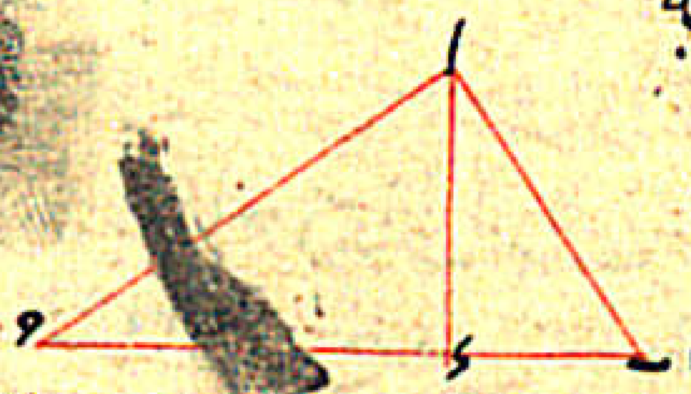
ا ط كنسبه ح ا ا ك وبالتفصيل نسبه ب ط ط ا كنسبه ح ك
ك ا فب ح ط ك متوازيان فزوايا مثلثي ب ا ح ط ا ك اعني
ه د ر النظاير متساويه ‌‌ اذا تساوت زاويتا مثلثين
وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكانت كل من
الزاويتين الباقيتين منهما اما اصغر او ليستا باصغر
من قايمه تساوت الزوايا الباقيه النظاير مثلا تساوت
زاويتا ا د من مثلثي ا ب ح د ه ر وكانت نسبه ا ب الى د ه كنسبه
ب ح الى ه ر وكانت كل واحده من زاويتي ح ر اما اصغر
او ليستا باصغر من قايمه فنقول



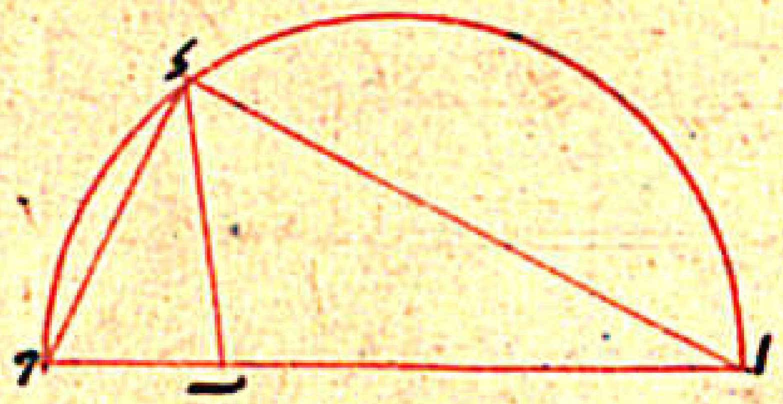
زاويتا ب ه متساويتان وكذلك
زاويتا ح ر فان لم تكن زاويتا ب ه
متساويتين فلتكن ب اعظم ونعمل ا ب ح مثله فتبقى زاويه
ب ح ا مثل زاويه ر فنسبه ا ب الى ده كنسبه ب ح الى ه ر وكانت
كنسبه ب ح الى ه ر ب ح ب ح متساويان و زاويتا ب ح ح
ب ح ح متساويتان فان لم تكن كل واحده من زاويتي ح ر
اصغر من قايمه وقع في مثلث زاويتان ليستا اصغر من قايمتين
هذا خلف وان كان اصغر من قايمه كان زاويه ا ح ب اعني
زاويه ر اكبر من قايمه وفرضنا اصغر هذا خلف فاذن
زاويتا ب ه متساويتان وبقي زاويتا ح ر متساويتين
وذلك ما اردناه اقول ولكن لبيان فايده الشرط كل
واحد من مثلثي ا ب ح ده ر الشبيهين حاد الزوايا وا ب
اطول من ب ح ونخرج من ب عمود ب ط على ا ح



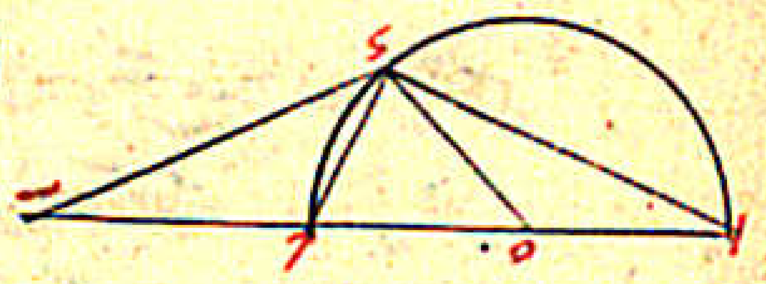
فيكون اط اطول من طح ونفصل
طك مثل طج ونصل بك فهو
مثل بج ويكون مثلثا ابك
ده زاويتا آد متساويتين
ونسبة اب الى ده كنسبة بك اعني بج الى ه ز ولا
يكونان متشابهين لكون زاوية ب ك ا منفرجة وزاوية
ه ز د حادة وانما قلنا اما اصغر او ليس باصغر ولم نقل اما
اصغر او اكبر لئلا يخرج القايمة من القسمة وعقيل ابن عن
ذلك اذا اخرج عمود من زاوية قايمة في مثلث على وترها
قسم المثلث بمثلثين متشابهين ومشابهين للاعظم مثلا اخرج
من زاوية آ القايمة في مثلث ابج عمود اد على بج فنقول
فمثلثا ادج ادب متشابهان ومشابهان لمثلث ابج
وذلك لان في مثلثي ابج دب ا زاوية



ب مشتركة وزاويتي ادب ج اب
قايمتان يبقى زاويتا اد ب ج متساويتين ويكونان متشابهين نسبة
دب الى با النسبة اب الى بج ونسبة اد الى اج وكذلك
الحكم في مثلثي ج ادج ب ا واما مثلثا ادج ادب فلان
زاويتي د منهما قايمتان وزاوية ج مثل زاوية داب وزاوية
ج اد مثل زاوية ب يكونان متشابهين نسبة جد الى اد
نسبة اد الى دب ونسبة ج ا الى اب وقد تبين من ذلك
ان العمود في النسبة وسط بين قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي
المثلث وسط بين القاعدة وقسمها الذي يليه وذلك ما اردناه
نريد ان نجد خطا وسطا في النسبة بين خطين
مفروضين وليكونا اب بج متصلين على الاستقامة
ونرسم على المجموع نصف دائرة ادج ونخرج من ب عمود



عمود ب د فهو الوسط بين اب
بج وذلك لانا اذا وصلنا اد
دج كانت زاوية ادج قايمة
ودب عمود خارج منها الى الوتر فهو وسط في النسبة بين
القسمين وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر نجعل احدهما
منطبقا على الآخر ونرسم على الاطول نصف دايرة ونخرج
من طرف الاقصر عمودا الى المحيط ونصل بينه وبين الطرف
المشترك فهو الوسط بينهما وذلك

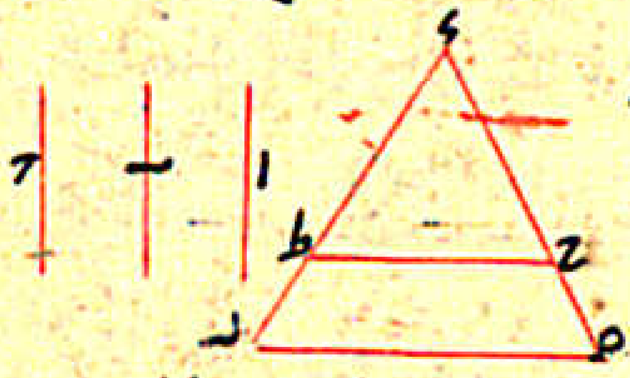
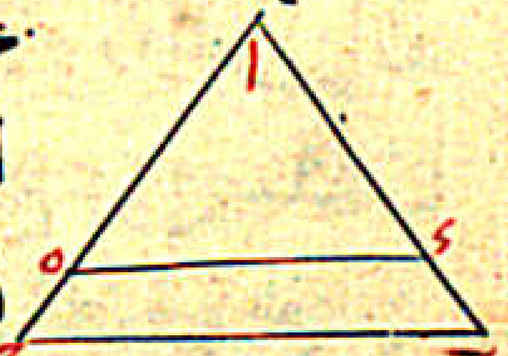
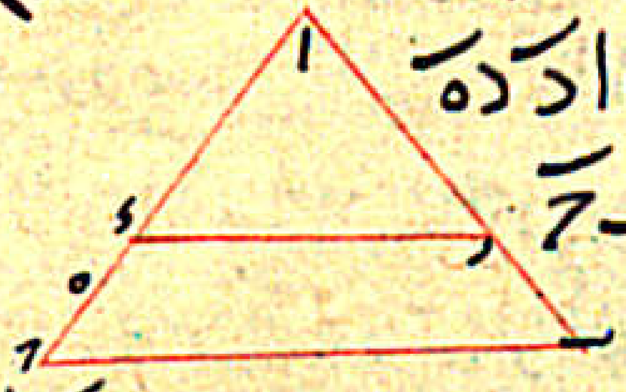


ظاهر مما مر اونرسم على الفضل وهو
اج نصف دايرة ادج ونخرج من ب ك
مماسا لها فهو الوسط بين اب بج وذلك لانا اذا وصلنا دا
دج ده كانت زاويتا ادج ب ده قايمتين ونسقط زاوية
دج المشتركة يبقى زاوية ج دب مساوية لزاوية ه دا اعني ه اد
في مثلثي ب اد ب دج زاوية ب مشتركة وزاويتا داب ج دب
متساويتان يبقى زاويتا ب دا ب ج د ايضا متساويتين
نسبة اب الى بد كنسبة بد الى بج وقد بان انه
اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن فصلهما
وكان وسطا بينهما في النسبة ورسم على الخطين نصف
دائرة مر بطرف العمود ي نريد ان نجد خطا تاليا لخطين
مفروضين في النسبة وليكونا اب اج ونجعلهما محيطين
بزاوية كيف اتفق ونخرجهما ونجعل به مثل اج ونصل
بج ومن ه ه د موازيا له فـ د ه هو ثالث الخطين لان نسبة
اب الى به اعني اج كنسبة اج الى جد

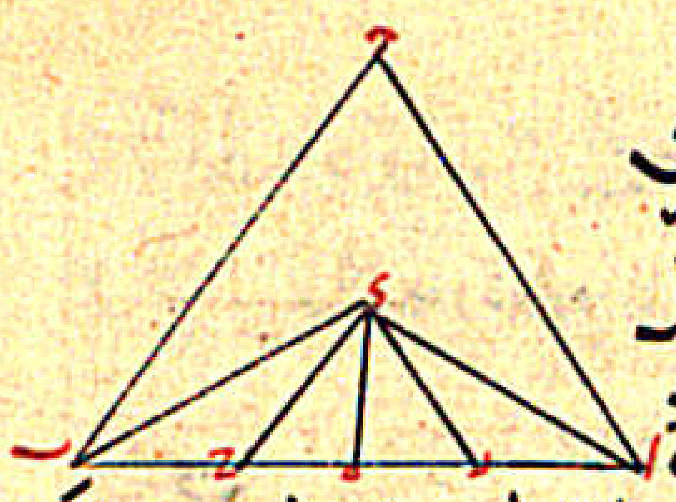


وذلك ما اردناه اولا وبوجه
اخر نجعل الخطين محيطين بزاوية
قايمة وهي زاوية آ ونصل بج وعليه

نصف دايره ب ا ج ومن ج عمود ج د على ب ج ونخرج ب ا الى

ان يلقاه على د فاد هو الثالث للخطين
لان ا ج عمود من زاويه ج القايمه على
وترها فنسبه ب ا الى ا ج كنسبه
ا ج الى ا د وبوجه اخر نرسم على اطولهما نصف دايره ب ا ج
ونقطع منه مثل اقصرهما ومن ا عمود ا ه على ب ج فب ه
ثالث الخطين وذلك ظاهر مما مر ؟ نريد ان نجد خطا
رابعا لثلثه خطوط مفروضه في النسبه وهي مثلا خطوط ط
ا ب ج نرسم خطين يحيطان بزاويه وهما د ه د ز ونفصل من
د ه د ح مثل ا وح ه مثل ب ومن د ز د ط مثل ج ونصل ح ط ومن
ه ه ز موازيا له فط ز هو رابع الخطوط

لان نسبه د ح اعني ا الى ح ه اعني ب
كنسبه د ط اعني ج الى ط ز وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر نجعل الاول والثاني وهما ا ب
ا ج يحيطان بزاويه ونصل ب ج ونجعل الثالث وهو ا د منطبقا
على ا ب ونخرج د ه موازيا لب ج فيفصل ا ه

الرابع وذلك ظاهر وهذا الشكل من
زيادات ثابت ه نريد ان نفصل من خط
مفروض جزءا ما وليكن الخط ا ب والجزء الثلث فنخرج
ا ج يحيط معه بزاويه ا ونفصل منه ا د د ه

ه ج متساويه كيف اتفق ونصل ب ج
ونخرج من د د ز موازيا لج ب فهو
يفصل من ا ب ثلثه وذلك لان نسبه ا ز الى ا ب كنسبه ا د الى
ا ج وا د ثلث ا ج فا ز ثلث ا ب وذلك ما اردناه اقول ولتثليث
الخط وجه خاص مشهور لا نحتاج فيه الى ما بعد شكل له من
المقاله الاولى وليكن الخط ا ب ونرسم عليه مثلث ا ج ب متساوي الاضلاع

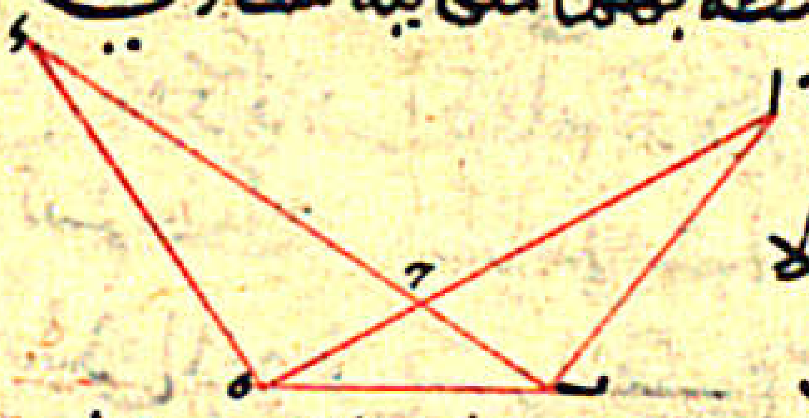
٦٦

الاضلاع ونصف زاويتي ا ب بخطان

يلتقيان على د وزاويه ا د ب مثلثه وكل
واحد من زاويتي ا د ه ب د ه مثل د ج
اقول فاد صار على د ج مقسوما بثلثه اقسام متساويه وذلك
لان زاويه المثلث المتساوي الاضلاع ثلثا قايمه فكل واحده
وكل واحده من زاويتي د ا ب د ب ا ثلث قايمه وتبقى زاويه
ا د ب قايمه وثلث فيكون كل واحد من زوايا د ثلث قايمه
وتساوي زاويتي ز ا د ز د ا فيتساوى ا ز د ز وكذلك ح ب ح د
ولكون زاويتي ا د ز ب د ح ثلثي قايمه يكون كل واحد من زاويتي
د ز ح د ح ز ايضا ثلثي قايمه فيتساوي د ز ز ح ح د وكان
ا ز كد ز فاذن اقسام ا ز ز ح ح ب متساويه ؟ نريد ان
نقسم خطا مفروضا على نسبه اقسام خط اخر
فليكن المفروض ا ب والمقسوم ا ج على د ه ونجعلهما يحيطان
بزاويه او نصل ب ج ومن د ه د ز ه ح موازيين لج ب ود ط ك
موازيا لا ب **نقول** فان القسم ب ج على

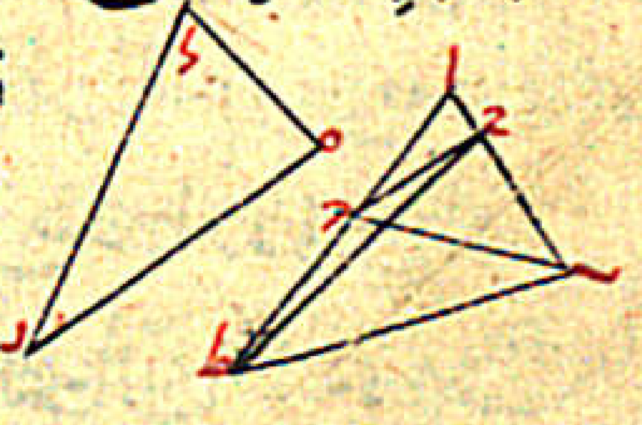
نسبه اقسامه وذلك لان نسبه ا ز الى
ز ح كنسبه ا د الى د ه ونسبه ز ح
الى ح ب اعني نسبه د ط
الى ط ك لكون كل واحد من سطحي ز ط ح ك متوازي الاضلاع
كنسبه د ه الى ه ج وذلك ما اردناه ؟ اذا تساوت زاويتان
من سطحين متوازي الاضلاع فان كان السطحان متساويين
كانت الاضلاع المحيطه بالزاويتين متكافيه وان كانت
الاضلاع المحيطه بهما متكافيه كان السطحان متساويين

مثلا تتساوى زاويتا ج من سطحي ا ج
ج ز المتوازي الاضلاع وتساوى
السطحان اولا نقول فنسبه ب ج الى ج ه كنسبه

ح ه الي ح د ولنفرض السطحين على ان ب ح ح ه متصلان
على الاستقامة وكذلك ح ح د ونتمم سطح د ه فلان نسبة
سطحي ا ح ح ر المتساويين الي سطح د ه واحدة وكانت نسبة
احدهما اليه نسبة ب ح الى ح ه ونسبة الاخر اليه نسبة
ح ح الي ح د فهي متناسبة وايضا لتساوي النسبتان
نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الي سطح
د ه هما نسبتا الاضلاع وتساوي نسبتهما الي شي واحد يقتضي
تساويهما وذلك ما اردناه ه اذا تساوت زاويتين من
مثلثين فان كانا متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين
متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية تساوى

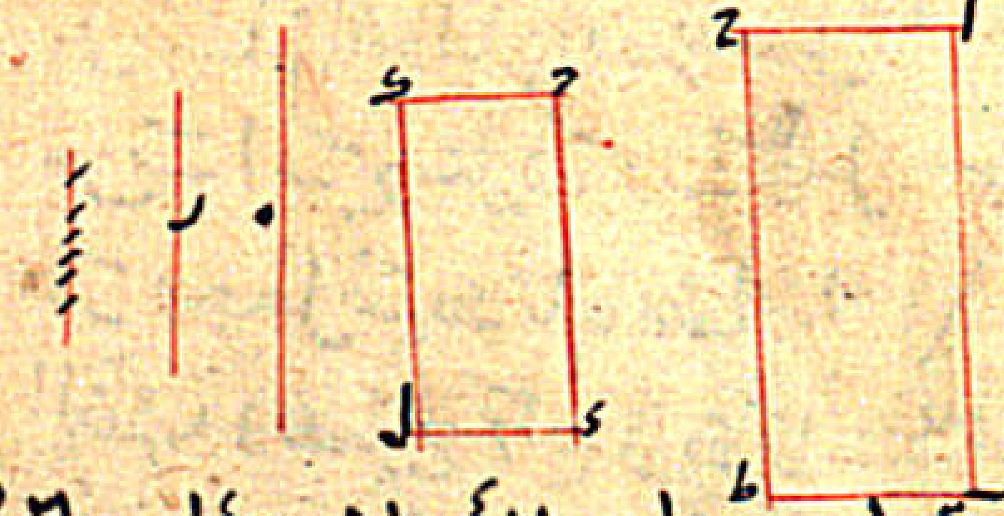


المثلثان مثلا تساوت زاويتا ح
من مثلثي ا ب ح ح د ه وليكونا اولا
متساويين نقول فنسبة ا ح الي
ح ه كنسبة د ح الي ح ب ولنجعل ا ح متصلا بحه على الاستقامة
و ح د ونصل ب ه فلان نسبة المثلثين الي مثلث ب ح ه
واحدة لتساويهما وكانت نسبة احدهما اليه نسبة ا ح
الي ح ه ونسبة الاخر اليه نسبة د ح الي ح ب تساوت النسبتان
وايضا لتساوي النسبتان نقول فالمثلثان متساويان
لكونهما مع مثلث ب ح ه على النسبتين وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر لكن المثلثان مثلثي ا ب ح د ه ر والمتساويتان
زاويتي ا د كان تساوي ضلعا



ا ب د ه فالحكم ظاهر لان تساوي
المثلثين يقتضي تساوي ضلعي ا ح د ر
فانا اذا توهمنا تطبيق ا ب على د ه والزاوية على الزاوية
واختلف ضلعا ا ح د ر اختلف المثلثان والنسبة المذكورة
في المقادير المتساوية باقية وايضا لكون الاضلاع على

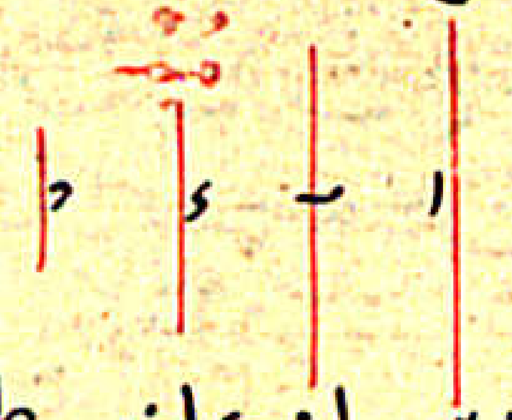
تلك النسبة تقتضي تساوي ضلعي ا ح د ر المقتضي لتساوي
المثلثين وان اختلف ضلعا ا ب د ه ولكن ا ب اطول
ففصل منه ا ح مثل د ه ونصل ح ح فيجب على تقدير تساوي
المثلثين ان يكون ضلع د ر اطول من ا ح لانه ان ساواه
او كان انقص منه كان مثلث د ه ر اصغر من مثلث ا ب ح
ولكن ا ط مثل د ر ونصل ح ط ب ط فمثلث ا ح ط يساوي
مثلث د ه ر ومثلثا ا ح ح مشترك بين مثلثي ب ح ح ط ح ح
متساويين ح ح يوازي ب ط ونسبة ا ب الي ا ح اعني الي د ه كنسبة
ا ط اعني د ر الي ا ح واما على تقدير تساوي النسبتين فاذا كان
ا ح اعني د ه انقص من ا ب وجب ان يكون ا ح انقص من د ر ويتم
الشكل ويبين من تساوي النسبتين تساوي مثلث
ح ب ح ح ط ح ونجعل ا ح ح مشتركا فيتبين تساوي المثلثين
بما ان فرضنا هذا الشكل على الذي قبله وقسمنا كل
واحد من السطحين المتوازيي الاضلاع الي مثلثين وبينا
الحكم في المثلثات بين في السطحين لو كل اربعة خطوط
فان كانت متناسبة كان سطح الاول في الاخير لسطح احد
الواسطين في الاخر وان كان سطح الاول في الاخير لسطح احد
الواسطين في الاخر كانت الخطوط متناسبة ولتكن
الخطوط ا ب ح د ه ر ونخرج من ا ح عمودي ا ح ح ك
مثل خطي د ه ونتمم سطح ا ط ح ك فان كانت الخطوط متناسبة
كانت اضلاع السطحين مع تساوي الزوايا متكافية



نسبة ا ب الى ح د
كنسبة ح ك اعني ه
الى ا ح اعني ر فكان
السطحان متساويين
وان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافية فالخطوط

يز

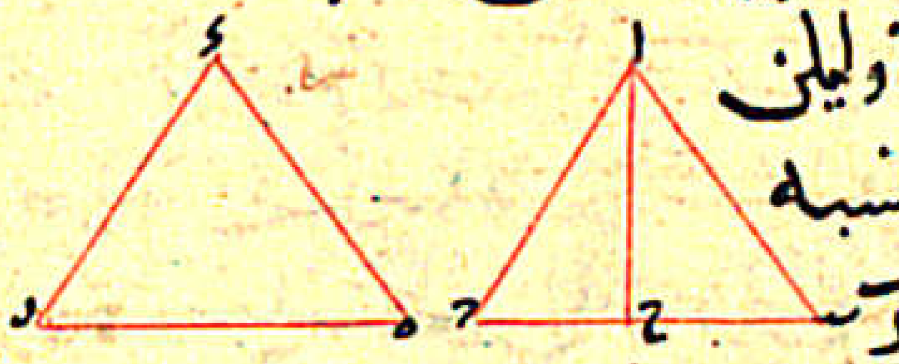
متناسبه وذلك ما اردناه كل ثلثة خطوط فان كانت الاضلاع متناسبه كان سطح الاول في الاخر كمربع الاوسط وان كان سطح الاول في الاخر كمربع الاوسط فهي متناسبه
ولتكن الخطوط اب ح و نرسم د
مثل ب فتصير الخطوط اربعه
فان كانت متناسبة تكون سطح



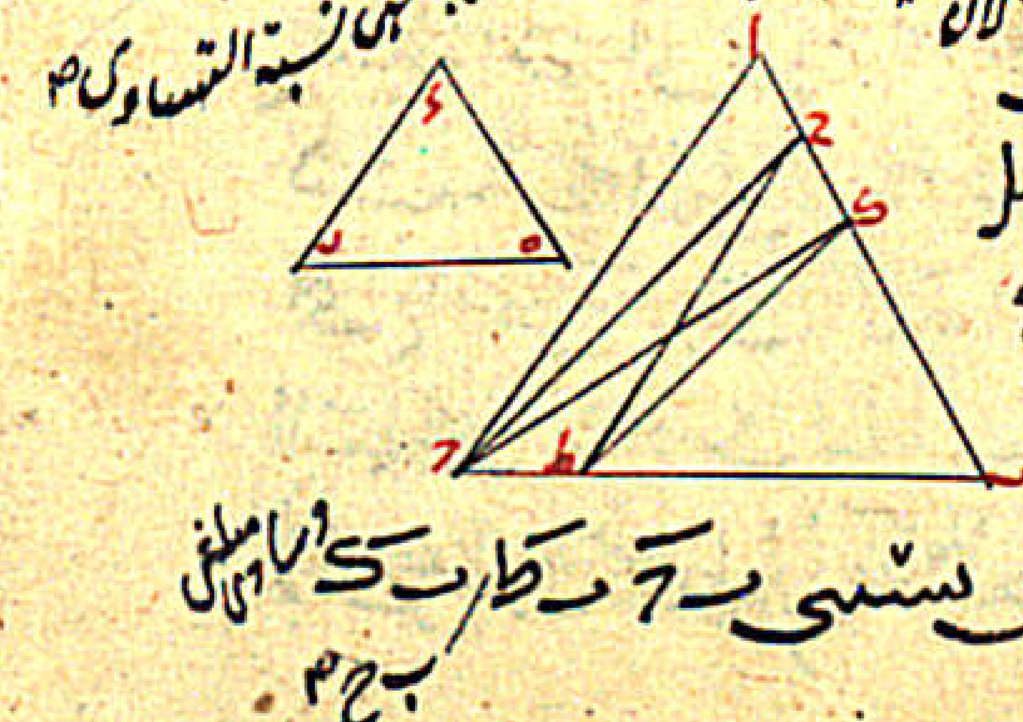
اح مثل سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان سطح ا
في ح مثل مربع ب اعني سطح ب في د كانت نسبه سطح ا
الي ب كنسبه د ا اعني ب الى ح وذلك ما اردناه كل

يح

مثلثين متشابهين نسبه احدهما الي الاخر كنسبه ضلعه الي
نظيره من الاخر مثناة مثلا نسبه مثلثي اب ح ده ز المتشابهين
كنسبه ب ح الي ه ز مثناة وليكن
ب ح بالضلع ب ح ه ز في النسبه
ونصل اح فمثلثا اب ح ده ز



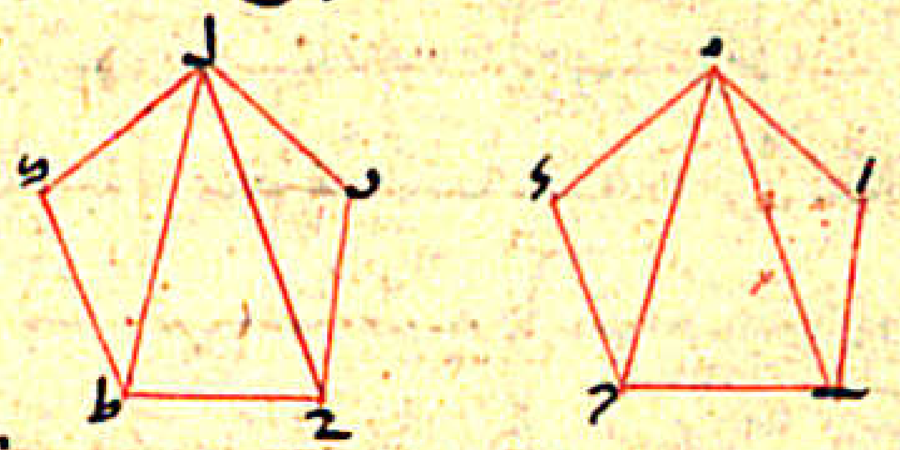
متساويا زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع نسبه ا ب الى
ده اعني ب ح الى ه ز كنسبه ه ز الى ب ح فهما متساويان
ونسبه مثلث اب ح الى مثلث اب ح اعني مثلث ده ز كنسبه
ب ح الى ب ح التي هي نسبه ب ح الى ه ز مثناه وذلك ما
اردناه اقول ولا يختلف البيان بكون ب ح مساويا
لـ ح او اطول منه وبوجه اخر ان كان ده مساويا بالاب
تساوى المثلثات وتبين الحكم لانه لا يثبت نسبه التساوي وان لم
يكن مساويا له ولكن اقصر فلنفصل
من ب ا ب ح مثل ده و ب ط مثل
ه ز ونجعل ب ك تاليا لهما في
النسبه ونصل ح ح ك ط ك ط
ونبين توازي ك ط ح ح مساوي نسبتي ب ح ب ط ب ك



وتساوي مثلثي ب ح ط ا ب ك ح لذلك تكون مثلث ب ح ط
كمثلث ده ز ومثلثي اب ح ك ب ح على نسبه اب ك ب نسبه
مثلثي اب ح ده ز كنسبه ب ا ب ك اعني ب ا ا ب ح بل ب ا
ده مثناه

يط

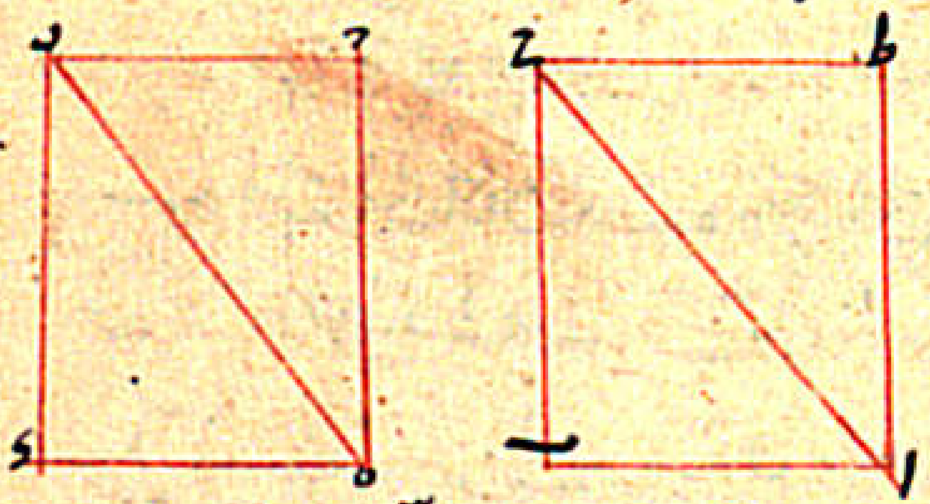
السطوح الكثيرة الاضلاع المتشابهه تنقسم
بمثلثات متشابهه متساويه العدة وتكون نسبه سطح الي
سطح كنسبه ضلعيهما النظيرين مثناه مثلا سطحا اب ح ده
ز ط ك ل متشابهان ونصل ب ه ح ه ح ك ل ط فينقسمان
بها المثلثات متساويه
العدة متشابهه لان
زاويه ا كزاويه ز
ونسبه اب الى ز ح



كنسبه ا ه الي ز ل فمثلثا ا ب ه ز ح ل متشابهان ويبقى
زاويه ه ب ح كزاويه ل ح ط ونسبه ب ه الى ح ل اعني ب ا
الى ح ز كنسبه ب ح الى ح ط فمثلثا ب ه ح ل ح ط ايضا
متشابهان وكذلك في مثلثي ه ح د ل ط ك ولما كانت
نسب جميع الاضلاع النظاير واحدة في اخذ الى السبه
ضلع الى الضلع مثناه فنسبه السطح الى السطح كنسبه ضلع
الى الضلع مثناه وذلك ما اردناه

ك

نريد ان نعمل على
خط مفروض شكلا مستقيم الخطوط شبيه شكلا مفروضا
مثلا على خط اب شكلا شبيه سطح ح د فنقسمه به ز
مثلثين ونرسم على ا من
ا ب زاويه ب ا ح كزاويه
ده ز وعلى ب منه زاويه
ب كزاويه د ونخرج



ضلعيهما الى ح فيكون مثلث اب ح شبيها بمثلث ه د ز ثم
نعمل على اح زاويتين كزاويتي ح ه ز ح ده ونخرج ضلعيهما

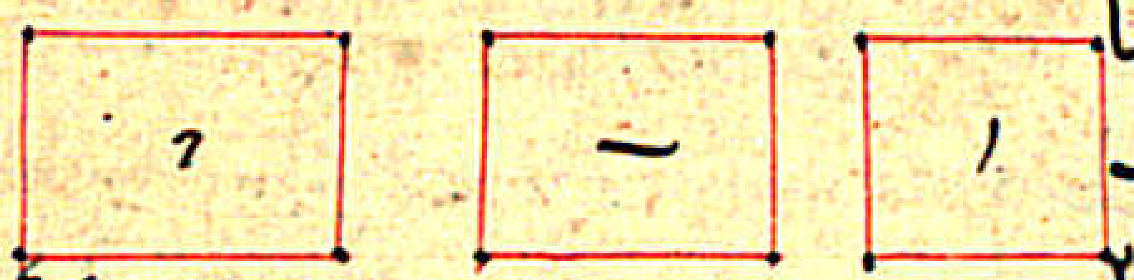
ويتبين ان نسبة مثلثات السطح الى نظائرها واحدة

كا

الى ط وهو الذي اردنا ان نبين الشكل فيكون سطحهما بحذائهما نقول

وذلك ما اردناه السطوح المتشابهة لسطح واحد

متشابهة مثلا السطحان ا ج السطحين سطح ب وذلك



لتساوي الزوايا

النظائر وتناسب

الاضلاع النظائر

منهما لكونهما في شكلات وفي شكل ب كل لكن ذلك

كب

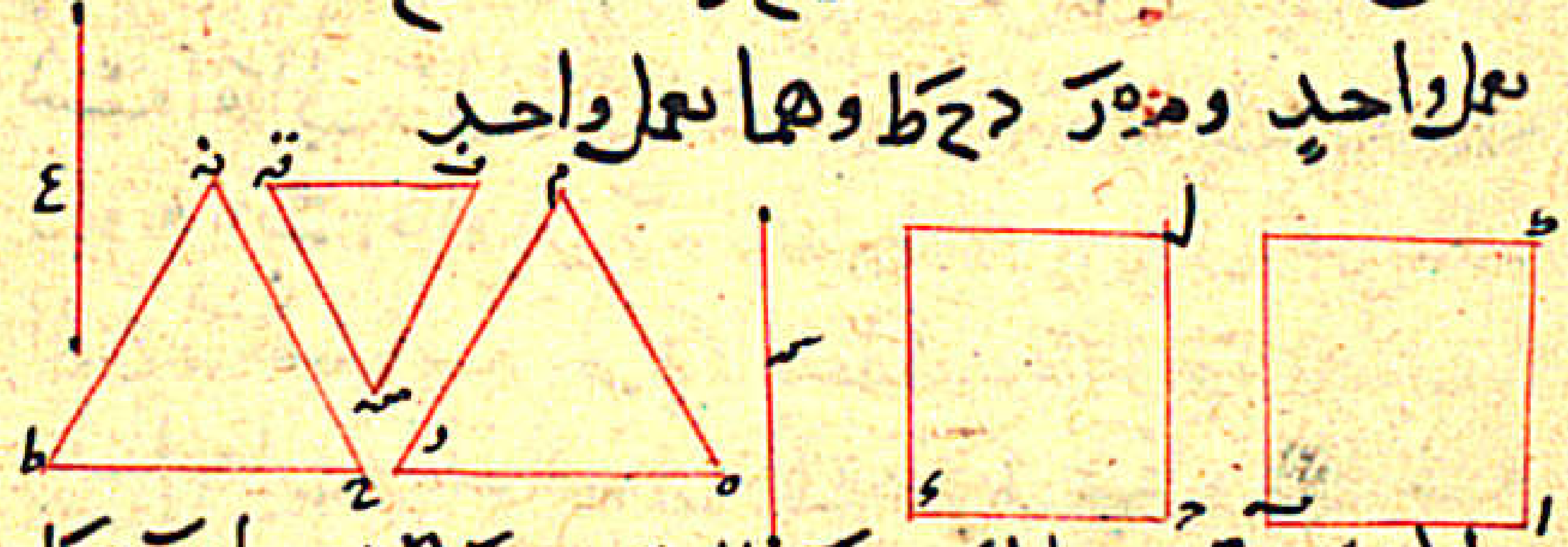
ما اردناه اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين

منها عملا واحدا فان كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح

كذلك وان كانت السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك

فلتكن الخطوط ا ب ج د ه ز ح ط والسطوح ك ب ل د وهما

بعمل واحد و م ز د ح ط وهما بعمل واحد



ولتكن نسبة ثالث خطي ا ب ج د في النسبة و ع ثالث خطي ه ز ح ط

فان كانت نسبة ا ب الى ج د كنسبة ه ز الى ح ط كانت نسبة

ك ب الى ل د المتشابهين كنسبة ا ب الى س اعني ا ب الى

ج د مثناة ونسبة م ز الى د ح ط كنسبة ه ز الى ع وبالمساواة

نسبة ا ب الى س كنسبة ه ز الى ع فنسبة ك ب الى ل د كنسبة

م ز الى د ح ط وايضا ان كانت السطوح متناسبة ولتكن

نسبة ا ب الى ج د كنسبة ه ز الى ح ط فلتكن كنسبة ه ز الى

ف ق ونعمل عليه ص ق شبيها ب م ز فنسبة ك ب الى

ل د كنسبة م ز الى ص ق وكانت كنسبة م ز الى د ح ط

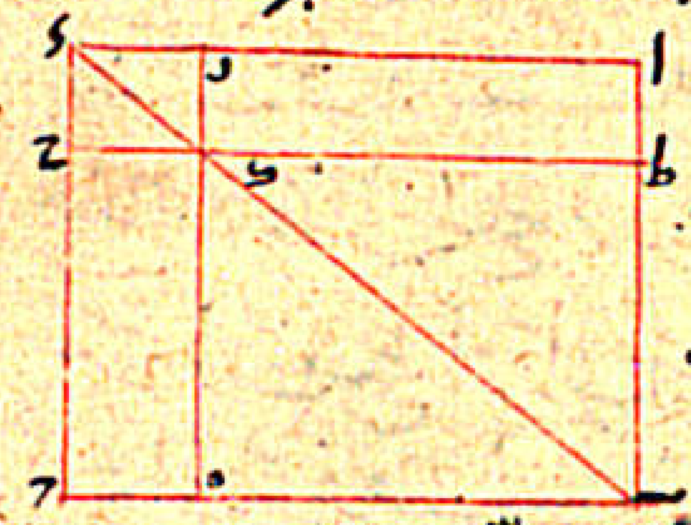
فص ق و ذ ح ط متساويان ويتساوى نسبة م ز اليهما

ومتشابهان لكونه شبيهما فهما متساويا الاضلاع النظائر

كج

النظائر فيكون ح ط فنسبة ا ب الى ج د كنسبة ه ز الى ح ط

وذلك ما اردناه السطوح المتوازية الاضلاع التي على قطر سطح متوازي الاضلاع متشابهة له ومتشابهة



والكل على وضع واحد مثلا السطح

ط ه د ح الكائنين على قطر ب د

ولان في مثلث ب ج د يكون لتوازي

ه ك ج د نسبة ب ج الى ج ه بالتركيب

اعني الى ك ح نسبة ب د الى ك د وفي مثلث ب ا د نسبة

ب د الى ك د كنسبة ب ا الى ط ا اعني الى ك ز فاضلاع سطحي

ا ج د ح النظائر متناسبة وزواياها متساوية فهما متشابهان

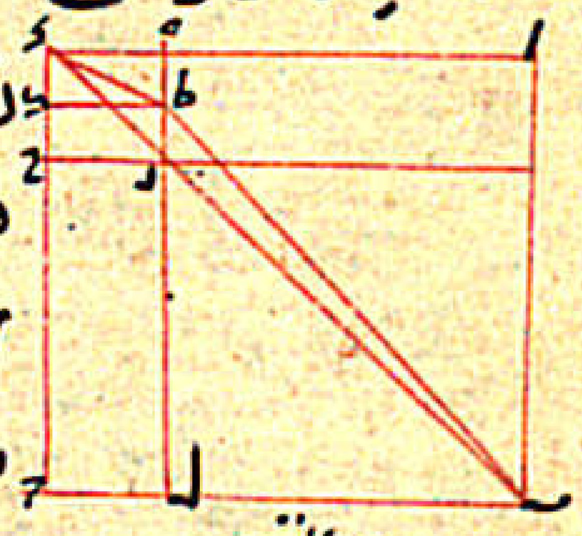
كد

وكذلك يتبين ان سطحي ا ج ط ه متشابهان فسطحا ط ه د ح

الشبيهان با ج متشابهان وذلك ما اردناه اذا فصل سطح

متوازي الاضلاع من سطح شبيهه على زاوية مشتركة ووضع

واحد فهو على قطره مثلا فصل سطح ه ح من سطح ا ج على



زاوية د المشتركة فالقطر يكون د ز ب

والا فليكن د ط ب ونخرج ط ك موازيا

د ا و ه ز الى ل فسطحا ه ك على قطر

سطح ا ج فنسبة ا د الى د ه كنسبة ج د

الى د ك فد ك د ح متساويان هذا خلف فاذن القطر

كه

د ب وذلك ما اردناه كل متوازي الاضلاع تساوت

زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الاخر مؤلفة من

نسبتي اضلاعهما مثلا السطحي ا ج ز المتساويي زاويه

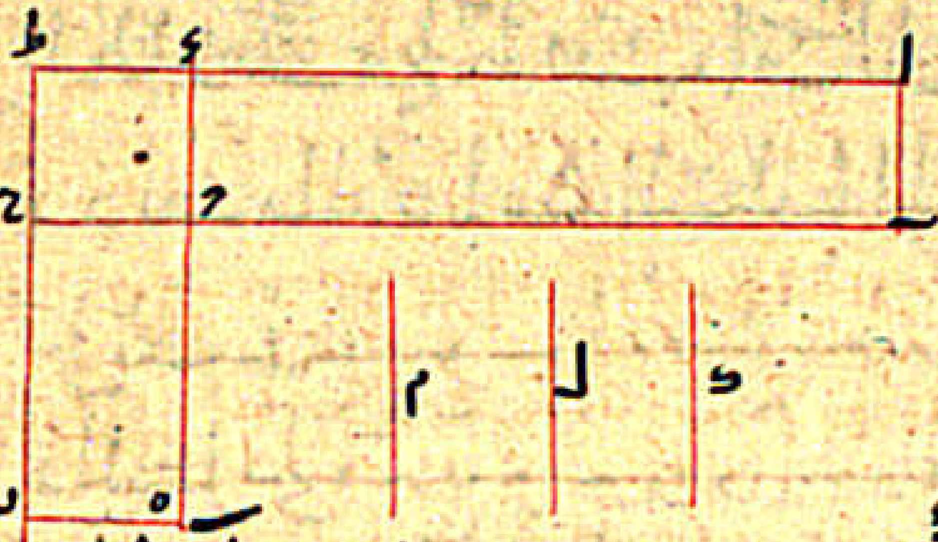
ج ولتكن ب ج متصلا بـ ج ح على الاستقامة و ه ج بـ ج د ونتمم

سطح د ح ولتكن نسبة ب ج الى ج ح كنسبة ك الى ل

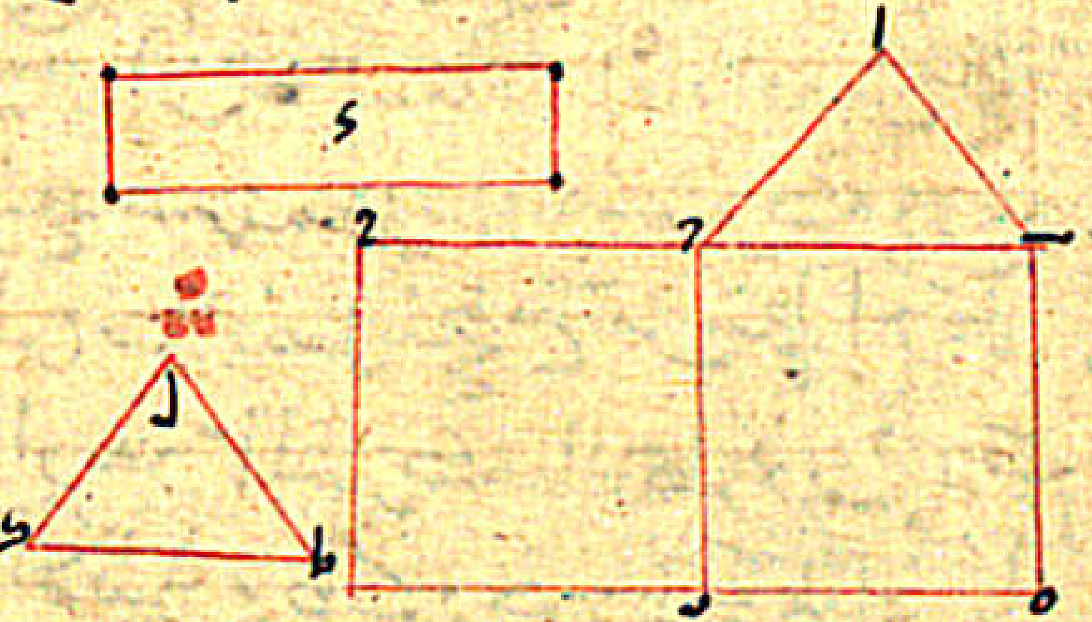
ونسبة د ج الى ج ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى

م كنسبة ك الى ل مؤلفة بنسبة ل الى م

ولان نسبة سطح اح
الى سطح ح ط كنسبة
ب ح الى ح ح اعني
ى الى ل ونسبة



سطح ح ط الى سطح ح ر كنسبة د ح الى ح ه اعني ل الى
م يكون سطح اح الى سطح ح ر بالمساواة المنتظمة كنسبة
ى الى م ونسبة ى الى م مؤلفة من نسبة ى الى ل اعني
نسبة ب ح الى ح ح ومن نسبة ل الى م اعني نسبة د ح الى
ح ه فنسبة السطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما
وذلك ما اردناه . نريد ان نعمل سطحا شبيها بسطح ما
ويساوي سطحا اخر مثلا شبيه بسطح اب ح ويساوي
سطح د فنضيف
الى ب ح سطحا
يساوي اب ح وهو
ب ر ونخرج ب ح
ونعمل على ح ر سطح
ر ح مساويا للسطح

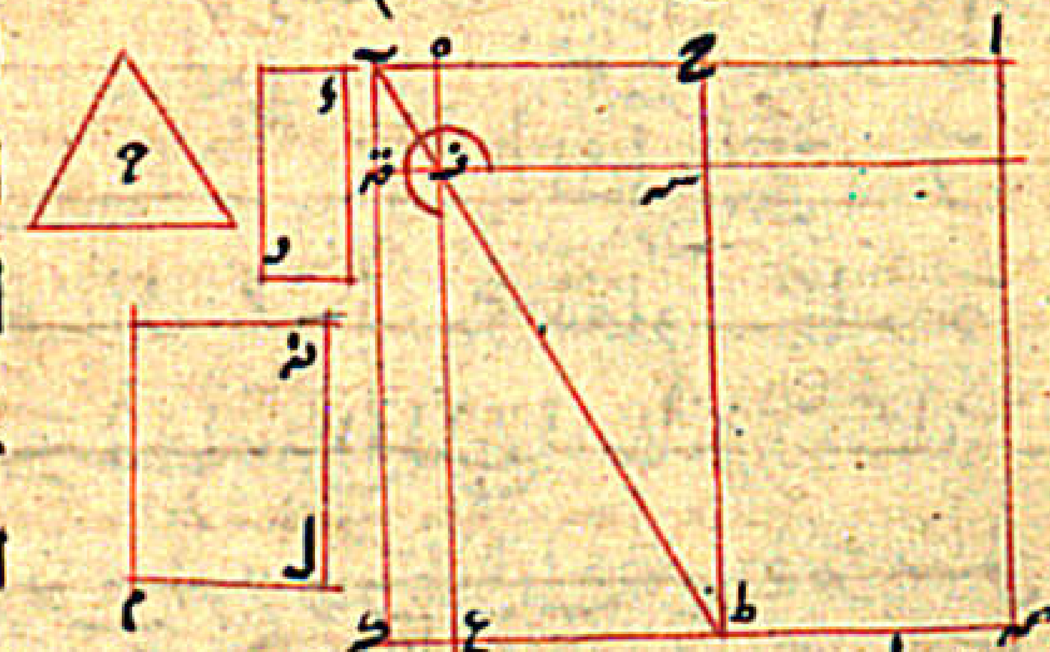


د على ان يكون مع ب ر بين متوازيين ب ح ر فيحدث عرض
ح ح ونستخرج بين ب ح ح ح وسطا في النسبة وهو ط ك ونعمل
عليه سطح ط ل ك شبيها بسطح اب ح فهو ما اردناه وذلك
لان نسبة ب ح الى ح ح اعني نسبة سطح ب ر الى سطح ر ح
هو نسبة ب ح الى ط ك مثناه اعني نسبة سطح اب ح
الى سطح ط ل ك وسطح اب ح مساو لسطح ب ر فسطح ط ل ك
الشبيه بسطح اب ح مساو لسطح ر ح اعني سطح د وذلك
ما اردناه . اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التي تضاف الى
الخط وتنقص عن تمامه سطوحا شبيهة بالمتوازي الاضلاع المعمول

المعمول على نصف الخط المشابه لسطوح النقصانات
مثلا سطح ح ر مضاف الى
ب ح وهو نصف اب ونتمم
ح ه ونضيف الى اب سطح
ا ك كيف اتفق بشرط ان

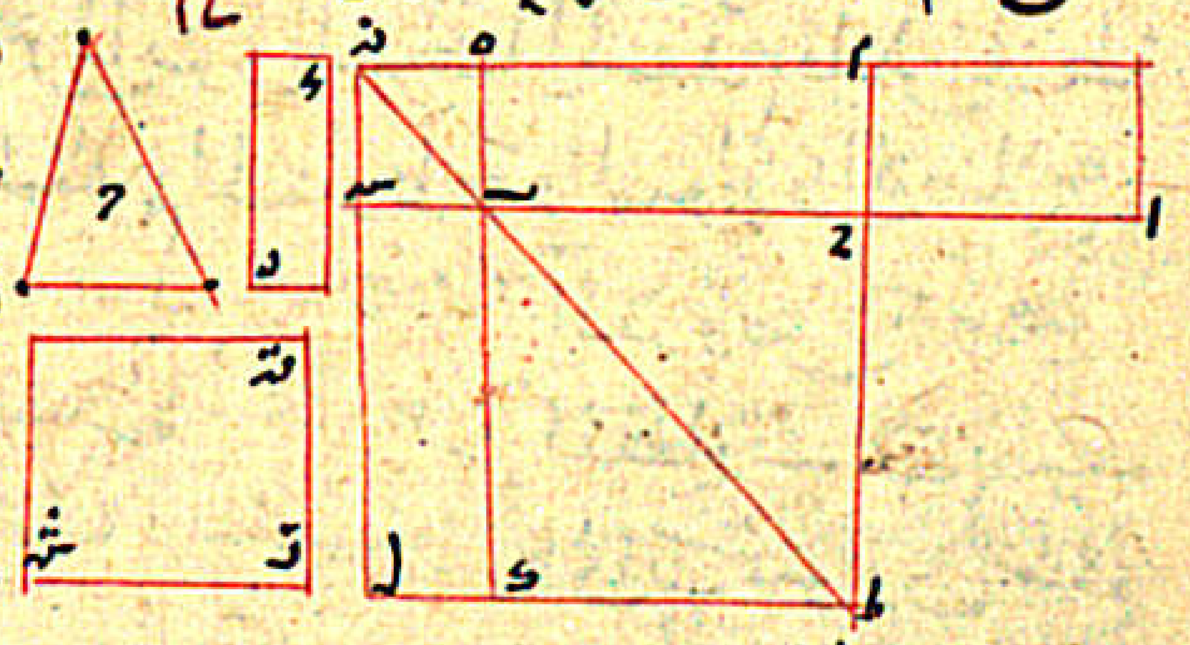


تنقص عن تمام الخط سطح ب ك الشبيه بـ ح ر الموضوع لوضعه
فنقول سطح ا م المضاف الى ا ب الناقص عنه سطح ح ر
الشبيه بسطح ب ك الذي هو سطح النقصان اعظم
من ا ك ونصل قطر ب م ونتمم الخطوط فلان ه ك اعني
ط د اعظم من د ك يكون جميع ح ه اعظم من جميع ا ك
وذلك ما اردناه . نريد ان نضيف الى خط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط
على ان ينقص المضاف عن تمام الخط سطحا شبيها بشكل
مفروض متوازي الاضلاع ويجب ان لا يكون السطح المستقيم
الخطوط اعظم من الذي يضاف الى نصف الخط شبيها
بالشكل المفروض لما مر في الشكل المتقدم فليكن الخط
اب والسطح المستقيم الخطوط ح والمتوازي الاضلاع
المفروض د ر وهو
المطلوب ان نضيف
الى اب متوازي اضلاع
مساويا للسطح ح على
ان ينقص عن اب سطحا شبيها



بسطح د ر فننصف اب على ح ونعمل على ح ب سطحا شبيها بـ د ر ونتمم
سطح ا ط فان كان ا ط مثل ح فقد عملنا وان كان ا ط اعظم
من ح جعلنا ح م مساويا لفضل ا ط على ح وشبيها بـ د ر
فيكون سطحا ك ح م الشبيهان بـ د ر متشابهين وليكن

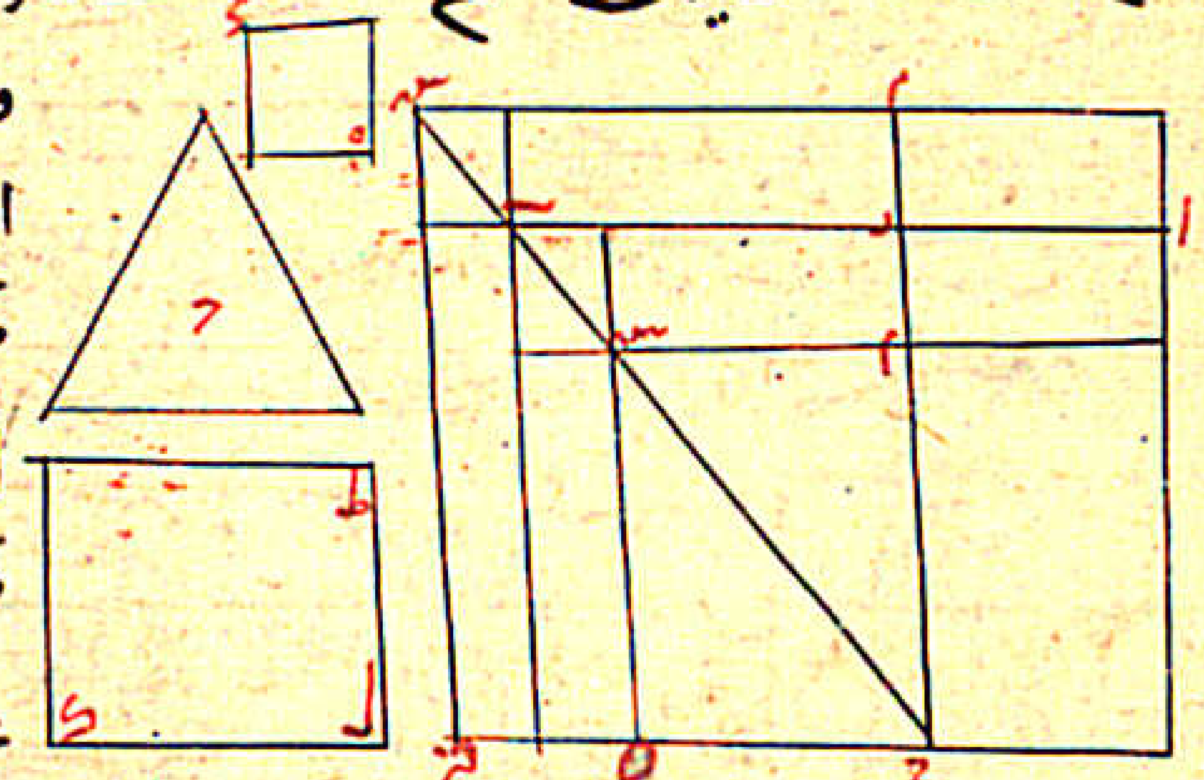
زاويه ك مساويه لط و د ك نظير ح ط فنفصل ط س ر
مثل ه ك و ط ع مثل م ر ونخرج ع ه موازيا لطح و س ر ق م
موازيا لاك ونصل س ط القطر فسطح اف هو المطلوب
وذلك لان س ر ح اعني د م هو فصل اط اعني ح على ك فيكون
علم س ر ع اعني سطح اف مساويا لى فاذن قد اضفنا اف
الى خط اب مساويا لى وقد نقص عن تمام اب سطح ف
الشبيه بدر وذلك ما اردناه **اقول** والوجه في تحصيل
فصل اط على ح ان نعمل على اح سطح اس مثلا مساويا لى فنبقي
سطح س ر هو الفصل :. نريد ان نضيف الى خط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على
ان نزيد المضاف على تمام الخط سطحا شبيها بشكل متوازي
الاضلاع مفروض فليكن الخط اب والسطح المستقيم الخطوط
ح والمتوازي الاضلاع المفروض در والمطلوب ان نضيف
الى اب متوازي الاضلاع مساوي لسطح ح على ان نزيد
على تمام اب سطحا شبيه در فنصف اب على ح ونعمل على
ب ح ح ك شبيها بدر ونعمل سطح قثر مساويا و لسطحي ك ح معا وشبيها بدر



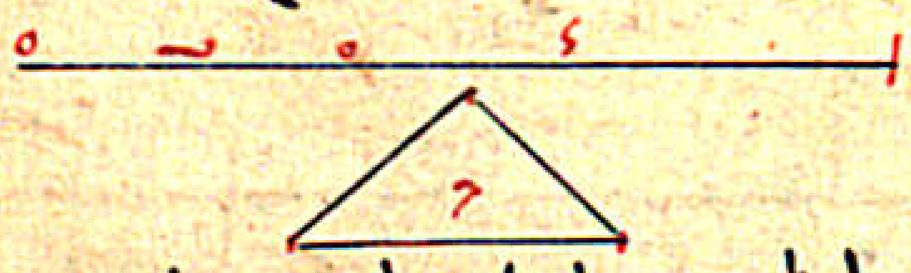
فيكون سطحا قه شر ك متشابهين ولكن زاويتا ك ط متساويتين
وضلعا ط ح ر قه نظيرين ونخرج ط ح الى ان يصير ط م مثل
ر قه و ط ك الى ان يصير ط ل مثل ر شر ومن م ر م ر ك م
موازيا ... و تم الشكل فسطح ام هو المطلوب وذلك
لان سطح ك اعني قه شر يساوي جميع ح ك ح فعلم ح ك
اعني سطح ام يساوي ح وهو المضاف الى اب وقد برا

كط

على تمامه سطح الشبيه بدر وذلك ما اردناه **اقول** وان
اردنا هذين الشكلين فانا نريد ان نضيف الى خط اب
متوازي اضلاع يساوي سطح ح و يحدث على الفصل بين
ضلعيه المنطبق على اب و بين اب سطح يشبه سطح ده
فلنصف اب على ر ونعمل على ب ر سطح ب ح شبيها بده ونتمم
اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا الخط
وشرط فيه ان لا يكون ح اعظم من اح فان كان ح مثل اح فقد عملنا والا اخذنا



فصلا ح على ح و ان اردنا ان يكون زائدا على اح اخذنا
مجموعهما وعملنا ط ك مساويا للماخوذ شبيها بده فهو
يشبه ب ح و ليكن زاوية ح مساويا من ضلعا ط ك ر ح نظيرين
فنفصل ح م مثل ك ط و ح د مثل ل ك ونخرج م س ر موازيين
لضلعي سطح ب ح فاس هو السطح المضاف المساوي لح
وقد حدث على الفصل بين ضلعه وبين اب سطح س ب الشبيه
بده وبيان مساواته لح مثل ما مر :. فان اردنا ان يكون
السطح الناقص او الزايد مربعا نصفنا اب على ر فان كان
مربع النصف مساويا لح واردنا النقصان فمربع النصف
هو السطح المضاف والا
عملنا مربعا يساوي فصل

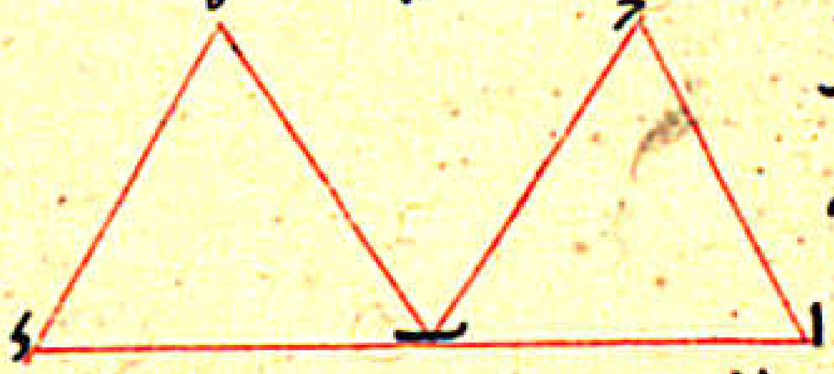


مربع نصف اب او مجموعهما على ح ونصل بين ضلعه من نصف
اب ان كان اقل منه او بعد اخراجه ان كان
الزيد هو ده فسطح اه هو السطح المضاف

لكون الفضل بينه وبين مربع دب او ده هو مربع ده او
دب نبين ذلك كما مر في المقالة الثانية ونلحق بهذا الشكل
هذا القدر ∴ نريد ان نقسم خطا على نسبة ذات وسط

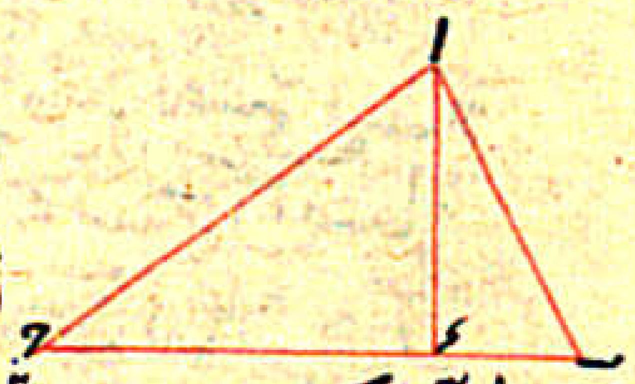


وطرفين بلا خطات فنعمل عليه مربع
اد ونضيف الى اح سطحا متوازي
الاضلاع مثل اد وهو رط يزيد على
تمام الخط مربع رح فالخط قد انقسم
على ح القسمة المذكوره وذلك لان دط مثل اد وسقط رح مثل
دح وزاويتا ح فيهما متساويتان فبالتكافي نسبة طح
الى ح اعني اب الى اح كنسبة اح الى حب وذلك ما اردنا
∴ اقول وهذه القسمة هي التي ذكرت في الشكل الحادي
عشر من المقالة الثانية الا ان حال النسبة لم يمكن
ان يذكر هناك فذكر ههنا مع وجه اخر يلحق بهذا
الموضع ∴ اذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها
ضلعان منهما موازيان لاخرين ونسبة المتوازية الى نظيرها
متساوية فان الضلعين الباقيين يتصلان على الاستقامة



فليكن المثلثان ابح بده وقد
ركبا على زاوية حبه ونسبة
اح به المتوازيين كنسبة
بح الى ده المتوازيين فنقول ان ا ب د خط واحد وذلك
لان زاويتي حه متساويتان لكون كل واحد مساوية
لزاوية حبه المبادلة لهما والاضلاع المحيطة بهما
متناسبة فالمثلثان متشابهان وجميع زاويتي احب
المساوي لزاوية حبد مع زاوية حبا يعادل قايمتين
فزاويتا حبا حبد تعادلان قايمتين فابد خط واحد
وبعبارة اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية

وقد احاط بها ضلعان موازيان لنظيريهما فالقاعدتان
متصلتان على الاستقامة وذلك لان زاويتي ح كما دللنا
حبه وزاوية ا كزاوية هبد واذا جعلنا زاوية
حبا مشتركة فصارت زوايا المثلث كزوايا ب فهي
كقايمتين فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه ∴
كل مثلث قايم الزاوية فان الشكل المستقيم الخطوط
المضاف الى وتر زاويته القائمة تساوي الشكلين المضافين
الى ضلعيها اذا كانا شبيهين به على وضعه وليكن المثلث
ابح والقايمة زاوية ا وذلك لان نسبة مربع بح الى مربع
با كنسبة بح الى بد كما بيناه وكذلك



نسبة الشكل المضاف الى بح الى شبيهه
المضاف الى با فنسبة مربع بح الى
مربع با كنسبة الشكل المضاف الى بح الى الشكل المضا
الى با وكذلك نسبة مربع بح الى مربع حا كنسبة الشكل
المضاف الى بح الى الشكل المضاف الى حا فنسبة مربع بح
الى مربعي با اح كنسبة الشكل المضاف الى بح الى
الشكلين المضافين اليهما ومربع بح يساوي المربعين
فالشكل المضاف الى بح يساوي الشكلين وبوجه
اخر ولنخرج عمود اد فنسبة الشكل المضاف الى بح
الى المضاف الى با كنسبة بح الى با مثناه اعني كنسبة
بح الى بد ونسبة الشكل المضاف الى بح الى المضاف
الى حا كنسبة بح الى حد ونسبة الشكل المضاف
الى بح الى المضافين الى با اح معا كنسبة
بح الى بد حد معا ولكن بح مساو لبد حد معا
فالشكل المضاف الى بح يساوي المضافين الى با اح
وذلك ما اردناه اذا كان في دايرتين متساويتين

المضافين

زاويتان على المركز او المحيط فان نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما ولتكن الدائرتان ا ب ج د ه ز والزاويتان اما على المحيط



فزاويتا ا د واما على المركز فزاويتا ح ط نقول فنسبة قوس ب ج الى قوس ه ز كنسبة زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط ولنفصل في دائرة ا ب ج قسي ج ك ك ل متساوية لقوس ب ج ايّها كانت ونصل ح ك ح ل ط م ط ن فقسي ب ج ج ك ك ل اضعاف لقوس ب ج وجميع زاوية ب ح ل اضعاف لزاوية ب ح ج بتلك العدة وكذلك قسي ه ز ز م م ن لقوس ه ز وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط ز فان كانت قوس ب ل زائدة على قوس ه ن كانت زاوية ب ح ل زائدة على ه ط ن وان كانت قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك فاذن نسبة ب ج الى ه ز كنسبة زاويتي ح ط بل كنسبة نصفهما اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه ٥ تمت المقالة السادسة

المقالة السابعة

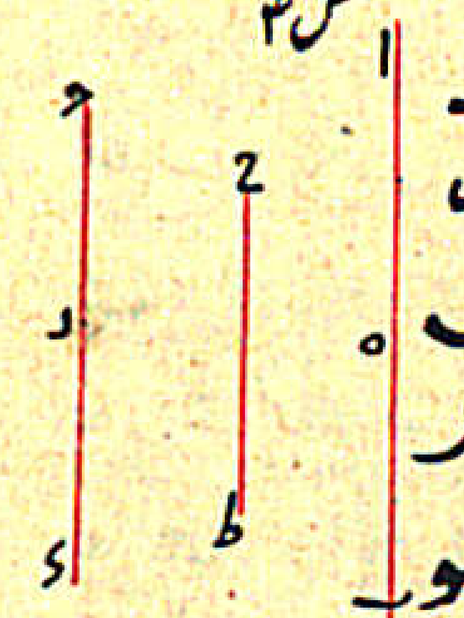
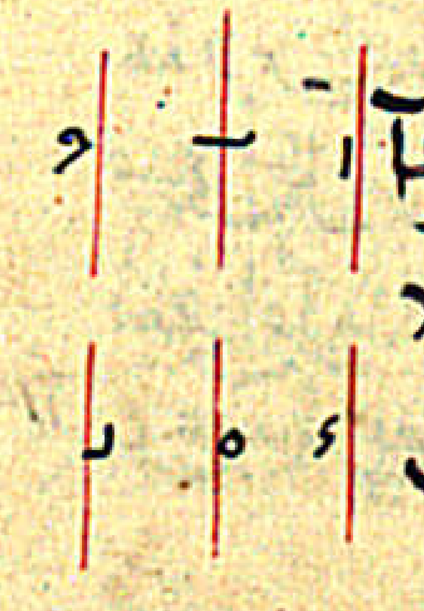
تسعة وثلثون شكلا صدر الوحدة هي ما يقال به لشيء ما واحد والعدد هو الكمية المتألفة من الوحدات اقول وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد فيقع اسم العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار ٠ العدد الاقل ان كان يعد الاكثر فهو جزؤه والاكثر المعدود

اضعافه

أضعافه والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين والفرد هو الذي لا ينقسم بهما او الذي يفاضل الزوج بواحد وزوج الزوج هو الذي يعده زوج مرات عددها زوج وزوج الفرد هو الذي يعده فرد مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذي لا يعده غير الواحد والمركب هو الذي يعده عدد اخر وفي نسخة ثابت والاول عند عدد هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد والمركب عند عدد اخر هو الذي يعدهما عدد اخر الاعداد المشتركة هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد والمتباينة هي التي لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد المضروب في عدد هو الذي يضعف بعدة آحاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع من ضرب عدد في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط به ثلثة اعداد هي اضلاعه والاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها للثاني والثالث للرابع اضعافا متساوية او جزءا او اجزاء بعينها والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة هي التي اضلاعها متناسبة والعدد التام هو المساوي لجميع اجزائه الاشكال ١ كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال الاقل حتى يبقى اقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول امثال الباقي الثاني وهكذا من غير ان يعد باق ما قبله حتى ينتهي الى الواحد فهما

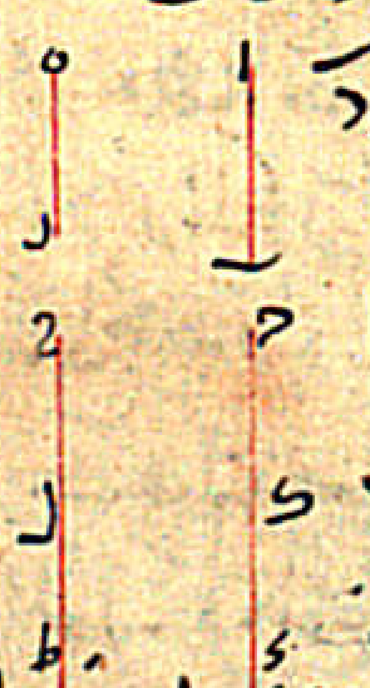
مرات عددها زوج وزوج الفرد هو الذي يعده فرد مرات

مساويان مثلا نقص من ا ب الاكثر ما فيه من امثال ج د الاقل
سقي ط ا اقل من ج د ثم نقص من ج د ما فيه من امثال ط ا
سقي ح ج ثم من ط ا ما فيه من ح ج سقي ك ا الواحد فاذا

ج د متباينان والا فليعدهما عدد غير الواحد
وهو عدد ه فلان ه يعد ج د الذي يعد
ب ط وكان يعد ا ب يعد ط ا الذي يعد
د ح يعد د ح وكان يعد ج د يعد ج ح
الذي يعد ط ك يعد ط ك وكان يعد
ط ا يعد ك ا الواحد هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين ليعدد ا ب
ج د فان كان ج د الاقل يعد ا ب وهو يعد نفسه فهو اكثر عدد
يعدهما وان كان لا يعده بل يعد ب ه منه وبقي ا ه من ج د

وهو لا يعد ج د بل يعد د ز منه وبقي ج ز اقل
منه وجب الانتهاء الى عدد يعد الذي قبله عن
الواحد لكون ا ب ج د مشتركين بالفرض
فليعد ج ز ا ه فهو اكثر عدد يعدهما فلانه يعد
ا ه الذي يعد د ز فهو يعد د ز ويعد نفسه فهو
يعد جميع ج د وج د يعد ب ه فهو يعد ه ب وكان يعد
ا ه فهو يعد ا ب ايضا واما اكثر عدد يعدهما فلانه ان لم
يكن اكثر فليكن ح ط اكثر منه وهو يعدهما فيعد ج د الذي يعد
ه ب ويعد ا ب فيعد ا ه الذي يعد د ز فيعد د ز ويعد
ج د فيعد ج ز وكان اكثر منه هذا خلف فاذن لا اكثر من ج ز
يعدهما وذلك ما اردناه ومن بان من ذلك
ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد يعدهما

نريد ان نجد اكثر عدد يعد اعدادا مشتركة فوق اثنين كاعداد
ا ب ج فناخذ اكثر عدد يعد ا ب وهو د ثم د ان

كان بعد

كان يعد ج ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه
اكثر عدد يعدها وهو يعد ا ب ويعد اكثر عدد يعدهما
اعني د فه الاكثر يعد د الاقل هذا وان كان د لا يعد
ج اخذنا اكثر عدد يعدهما ولا بد من وجوده لكون الاعداد
مشتركة فليكن ه فهو يعد د الذي يعد ا ب فيعدان ويعد
ج فيعد الثلثة وه اكثر منه يعدها والا فهو ز ولانه يعد ا ب
يعد د وكان يعد ج فيعد اكثر عدد يعدهما اعني ه فز الا
يعد ه الاقل هذا خلف فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه
وذلك ما اردناه العدد الاقل اما جزء او اجزاء

لكل من الاكثر لانه ان كان يعده فهو جزء
والا فلنفصله على ح ط اجاده ان
كان متباينا لا ب او الى تمامه المتساويه
له ان كان مشاركا له وبعدهما ه ز وكل
واحد من ج ح ح ط د جزء لا ب والجميع
وهو ج د اجزاء وذلك ما اردناه اقول اما الجزء فلا يكون
الا لاقل واما الاجزاء فقد يكون اقل وقد يكون اكثر اذا كان
عددان كل واحد منهما جزء بعينه لاخر كان مجموعهما
ذلك الجزء من مجموع الاخرين مثلا ا ب جزء لج د وه ز ذلك

الجزء لح ط فجميع ا ب ه ز ايضا ذلك الجزء لجميع ج د
ح ط ولنفصل ج د بك الى امثال ا ب وح ط
بل الى امثال ه ز في ك ح ل معا ا ب ه ز معا
وكذلك ك د ل ط والعدة كالعدة فاذن
في ج د ح ط من مثل ا ب ه ز معا مثل ما في
احدهما وحده من نظيره وذلك ما اردناه اذا كان عددان
كل واحد منهما اجزاء بعينها لاخر فمجموعهما يكون تلك
الاجزاء من مجموع الاخرين مثلا ا ب اجزاء لج د وه ز

بلغ
د
ه
و

تلك الاجزاء بعينها لجميع ط لجميع ا ب ه د ايضا تلك الاجزاء لجميع ح
لجميع ح ز وه ل ح ط جزء واحد لجميع ا ك
ه ل ذلك الجزء لجميع ح د ح ط وعلى ا ك
ك ب بعده ه ل ل ز مجموعهما لمجموع ح د
ح ط تلك الاجزاء التي كان احدهما للنظير وذلك
ما اردناه اذا كان عددان احدهما جزء للاخر
ونقص منهما عددان احدهما ذلك الجزء للاخر النظير
من النظير بقي عددان احدهما ذلك الجزء بعينه للاخر مثلا ان
لجزء واه لجزء ح ز واحد فاذا نقص الاخيرين من الاولين
بقي ه ب لجزء د ذلك الجزء ولنكن ه ب لجزء ح الجزء
الذي كان اه لجزء لجميع ا ب لجزء د ذلك الجزء
وكان لجزء انما كذلك لجزء ح ز من عدد واحد
و ح ز مشترك لجزء ح ز فه ب لجزء د ذلك الجزء
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان لم
يكن ه ب لجزء د ذلك الجزء بل اجزاء فان ح ط ذلك الجزء
وكان لجزء لجزء ح ط هذا خلف فالكلام ثابت اذا كان
عددان احدهما اجزاء للاخر ونقص منهما عددان
احدهما تلك الاجزاء للاخر النظير من النظير بقي عددان
احدهما ايضا تلك الاجزاء من الاخر مثلا ان ا ب اجزاء
لجزء واه لجزء المنقوص تلك الاجزاء فه ب لجزء الباقي
تلك الاجزاء ولنجعل ح ط مثلا ا ب ولنفصله الى اجزاء ا ب د
ب ك ولنفصل اه الى اجزاء ح ل وعلى ح ك ط لعدة
ا ل ه وجزء ك لجزء ا ك لجزء ح ز وح ز البرهان الاول يكن
ح م مثل ا ك فيبقى م ك لجزء ل ك لجزء د و
وكذلك يكن ل ه مثل ط د فيبقى ك م لجزء
ك ط لجزء لجميع ح م ط د اعني اه لجزء لجميع

م ك اعني ه ب لجزء د وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
لما كان الجزء الواحد من اه لجزء اقل من الجزء الواحد من ا ب
لجزء وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التي في اه من الاجزاء
التي في ا ب هي ه ب فان لم يكن تلك البقايا اجزاء لجزء كاجزاء
اه لجزء فليكن اجزاء اكثر كذلك ويكون جميع ا ب لجزء
كذلك وقد كان لجزء كمثله هذا متساويان هذا
خلف فالكلام ثابت اذا كان كل واحد من عددين
جزءا بعينه لكل واحد من اخرين فاذا ابدلنا كان
الجزء المجزء ذلك الجزء او الاجزاء التي تكون الكل للكل
على التوالي مثلا ان ح جزء لجزء وه ز ذلك الجزء بعينه
لح ط فاقول ان ز ذلك الجزء او الاجزاء الذي تكون ح د
لح ط وذلك لانا اذا فصلنا ح د الى امثال ا ب ك
وح ط الى امثاله ز ل كان ح ك من ح ل و ك د
من ل ط ذلك الجزء او الاجزاء الذي تكون ا ب من ز
فاذن جميع ح د من ح ط يكون ايضا ذلك الجزء او الاجزاء
وذلك ما اردناه اذا كان كل واحد من عددين
اجزاء بعينها لكل واحد من اخرين فاذا ابدلنا كانت
الاجزاء للاجزاء ذلك الجزء او الاجزاء التي يكون
احد الاخرين للاخر على التوالي مثلا ان اجزاء
لجزء وه ز تلك الاجزاء لح ط فاقول ان ز ذلك
الجزء او الاجزاء الذي يكون ح د لح ط ولنفصل ا ب
الى اجزاء ح د ب ك وه ز الى اجزاء ح ط ل وكل واحد من
ا ك ك ب لكل واحد من ه ل ل ز هو الجزء او الاجزاء
الذي يكون جميع ا ب لجميع ه ز كما مر والذي يكون ح د
لح ط لما في الشكل المتقدم فاذن ا ب ذلك الجزء او الاجزاء الذي
ح د لح ط وذلك ما اردناه اذا نقص من عدد من عدد ان

على نسبتهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا
نقص من ا ب جـ د عددا ا ه جـ ر وكانت نسبة ا ب
الى جـ د لنسبة ا ه الى جـ ر فنقول فنسبة ه ب الى
ر د كذلك وذلك لان ا ب لجـ د هو الجزء والاجزاء
الذى يكون ا ه لجـ ر فيبقى ه ب لر د كذلك فنسبتهما
تلك النسبة وذلك ما اردناه لب اذا كانت اعداد متناسبة
كانت نسبة مقدم الى تاليه لنسبة جميع المقدمات الى جميع
التوالي مثلا نسبة ا الى ب لنسبة جـ الى د فنسبة ا الى
ب لنسبة جميع ا جـ الى جميع ب د وبيانه بالجزء
والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه لج اذا كانت
اربعة اعداد متناسبة وبالابدال كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة ا الى ب لنسبة جـ الى د فنسبة ا الى جـ
لنسبة ب الى د وذلك لان ا لب هو الجزء والاجزاء
الذى جـ لد وبالابدال ا لجـ هو الجزء والاجزاء
الذى ب لد فهي متناسبة وذلك ما اردناه اقول
وبهذه الاشكال الثلثة تبين التفصيل والتركيب في الاعداد
فليكن نسبة ا ب الى ب جـ لنسبة د ه الى ه ر
تارة على سبيل التركيب وتارة على سبيل
التفصيل اقول واذا فصلنا المركب
او ركبنا المفصل كانت نسبة ا جـ الى
جـ ب لنسبة د ر الى ه ر وذلك لان بالابدال نسبة ا ب الى
نسبة ب جـ الى ه ر ونسبة ا جـ الى د ر لنسبة ب جـ الى ه ر
وبالابدال نسبة ا جـ الى ب جـ لنسبة د ر الى ه ر لد اذا
كان صنفان من الاعداد كل اثنين من صنف على نسبة اثنين
من الصنف الاخر كانت في المساواة متناسبة مثلا ا ب جـ
صنف و د ه ر صنف ونسبة ا ب لنسبة د ه ونسبة

ب جـ لنسبة ه ر فنقول نسبة ا جـ لنسبة
د ر وذلك لان بالابدال نسبة ا د كنسبة
ب ه ونسبة ب ه كنسبة جـ ر فنسبة ا د كنسبة
جـ ر وبالابدال نسبة ا جـ لنسبة د ر وذلك
ما اردناه اقول وقد استعمل في هذا الشكل
ان النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية ولم يبين ذلك
في الاعداد لسهولة بيانه بالجزء والاجزاء واما المساواة
المضطربة فبيانها في الاعداد انما يأتي بعد حكمين سيأتي
بيانهما احدهما باب التأليف في النسب العددية وسيأتي
هذا في المقالة الثامنة والثاني ان مسطح عدد في عدد اخر
كمسطح الاخر فيه وسيأتي هذا عن قريب وذلك
لنبين ان الحاصل من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر
النسبة الثانية هو الحاصل من ضرب قدر النسبة الثانية
في قدر الاولى فيثبت المطلوب له اذا كان الواحد يعد
عددا بقدر ما يعد به ثالث رابعا فالواحد بالابدال
يعد الثالث بقدر ما يعد الاول الرابع مثلا الواحد
يعد ا ب بقدر ما يعد جـ د ه ر فالواحد يعد جـ د
بقدر ما يعد ا ب ه ر وذلك لان في ه ر من امثال
جـ د كما في ا ب من الاحاد واذا فصلناه ر
بكل د الى امثال جـ د وا ب بحـ ط الى الاحاد
فالواحد يعد جـ د كل واحد من ا ح ح ط ط ب كل واحد من
ه ك ك ل ل ر فيعد جميع ا ب جميع ه ر وذلك ما اردناه
اقول وبعبارة اوجز فلان عدد ما في ا ب من الاحاد
كعدد ما في ه ر من امثال جـ د فالواحد يعد جـ د كما يعد
جميع تلك الاحاد وهي ا ب جميع تلك الامثال وهي ه ر لو
مسطح عدد في اخر كمسطح الاخر فيه فليكن مسطح ا في ب جـ

ومسطح ب في اد نقول في كد وذلك لان الواحد يعد ب
كما يعد اح بحكم ضرب اح ب ويعد ا كما يعد ب د بحكم
ضرب ب في ا فاذا ابدلنا صار الواحد يعد ب كما يعد
اد وكان كما يعد اح فاذن ا يعد ح و د عددا
واحدا فهما عدد واحد وذلك ما
اردناه ∴ كل عددين يضربان في عدد

يز

فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا ضرب ب
عددا ا ب ح في ا فحصل مسطحا
ده نقول ان نسبة د الى
ه كنسبة ب الى ح وذلك لان الواحد يعد ا كما يعد
ب د و ح ه فنسبة ب الى د كنسبة
ح الى ه واذا ابدلنا كانت نسبة ب الى
ح كنسبة د الى ه وذلك ما اردناه

يح

∴ كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين
كنسبتهما مثلا ضرب ح في ا ب فحصل
مسطحا ده نقول ان نسبة ا الى ب كنسبة
د الى ه وذلك لانه لا فرق بين ضرب ح في
ا ب وبين ضربهما فيه في حصول مسطحي
ده فاذن هما هنا على نسبة ا ب كما كانا هناك وذلك
ما اردناه ∴ كل اربعة اعداد فان كانت متناسبة

يط

كان مسطح الاول في الرابع لمسطح الثاني
في الثالث وان كان المسطحان كانت متناسبة
مثلا ا ب ح د اربعة اعداد ولتكن متناسبة
نقول فمسطح ا في د وهو ه لمسطح ب في ح
وهو ز ولنضرب ا في ح فيحصل ح واضرب
في ح د وحصل ح ه فنسبة ح الى د كنسبة ح

الى ه وايضا ا ضرب في ح وحصل ح ز فنسبة ا الى ب
اعني ح الى د كنسبة ح الى ز وكانت كنسبة ح الى
ه فنسبة ح الى ه و ز واحدة فهما متساويان وايضا لتكن
ه ز متساويان نقول فنسبة ا ب كنسبة ح د وذلك لان
نسبة ح ز بالبيان المذكور كنسبة ا ب ونسبة ح ه كنسبة
ح د ونسبة ح الى ز ه واحدة فنسبة ا ب كنسبة ح د
وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل هاهنا ايضا ان نسبة
المتساويين الى شيء واحد واحدة وعكسه ولم يبين ذلك
في الاعداد لسهولة بيانهما بالجزء والاجزاء وقد ظهر
من هذا ان كل ثلثة اعداد فان كانت متناسبة كان
مسطح الاول في الثالث لمربع الثاني وان كان المسطح كالمربع
كانت متناسبة ∴ اقل الاعداد على نسبة بعد جميع

ك

الاعداد التي على نسبتهما عددا واحدا الاقل للاقل والاكثر
للاكثر فليكن ا ب ح د على نسبة ه ز ح ط اقل
عددين على تلك النسبة فه ز يعدان ا ب بقدر
ما يعد ح ط ح د وذلك لان ه ز لا يخلوا من ان
يكون جزء الا ب او اجزاء فان كان اجزاء
ولنفصله بك الى جزئي ك ز لا ب ويكون
ح ط بتلك الاجزاء بعينها لح د ولتكن ح ل ل ط
ويكون بقدره ك من ح ل كعدد ه ز من ح ط وه ك ح ل
اقل من ه ز ح ط وعلى نسبتهما وكانت ه ز ح ط اقل عددين على
نسبتهما هذا خلف فاذن ه ز جزء الا ب ويكون لا محالة ح ط
مثل ذلك الجزء لح د فيكون عدداهما لهما سواء وذلك ما اردناه

كا

∴ اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا
كا ب والا فليعدهما ح بده فمسطحا ح في ده هما
ا ب فنسبة ده كنسبة ا ب وهما اقل من ا ب هذا

خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه **قوله** والواحد يجب ان

كب يدخل في قوله اقل الاعداد ليصح الحكم ‹ المثال › بيان اقل

عددين على نسبتهما مثلا كات والاقلين ح د

اقل منهما على نسبتهما فيعد انهما لا محالة ه ويعدهما

ه بعدي ح د فهما مشتركان وفرضنا متباينين

كج هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ‹ العدد

الذي يعد احد المتباينين مباين الاخر لج الذي يعد آ المباين

لب فهو مباين لب والا فليعدهما د وقد يعد

ح الذي يعد آ فيعد آ ويعد ب فا ب مشتركان

وقد فرضنا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت

كد وذلك ما اردناه ‹ كل عددين متباينين الاخر فمسطح احدهما

في الاخر مباين ايضا مثلا ا ب متباينان لح ومسطحهما

د فهو مباين ح والا فليعدهما ه وليكن ه يعد

د بز ه في ز د فان الى ب د فنسبته ه الى آ

لنسبة ب الى ز وه يعد ح مباين آ انهما اقل

عددين على نسبتهما ويعدان ب ز فه يعد

ب وكان يعد ح وب ح مشتركان وفرضنا متباينين

كه هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ‹ مربع المباين مباين

مثلا آ مباين لب وح مربع آ فهو مباين ايضا لب

وليكن د مثل آ فا د متباينان لب وح مسطح

احدهما في الاخر فهو ايضا مباين له وذلك ما اردناه

كو ‹ اذا كان كل واحد من عددين مباين

كل واحد من اخرين كل واحد من اخرين

فمسطح الاولين مباين مسطح الاخرين

مثلا ا ب كل واحد من ا ب كل واحد من ح د ومسطح

ا ب ه ومسطح ح د ز فهما متباينان وذلك

لان ان

لان ا ب مباينان ح وه مباين ح ومباينان د فه مباين د فح د

مباينان فه مباين ز وذلك ما اردناه ‹ كل

كز متباينين فمربعاهما متباينان وكذلك

مكعباهما وما بعدهما من المراتب التي لا

تحصى مثلا ا ب متباينان وح د مربعاهما

فهما متباينان وه ز مكعباهما فهما

ايضا كذلك وذلك لان ا ب متباينان فمربع كل واحد

مباين الاخر فا مباين د فمربعه وهو ح مباين د وكل واحد

من ا ح مباين لكل واحد من ب د فمسطح ا ح وهو ه

مباين لمسطح ب د وهو ز وكذلك فيما بعدهما وذلك ما

كح اردناه ‹ كل عددين فان كانا متباينين كان مجموعهما

بعد التركيب مباين كل واحد منهما وان كان مجموعهما مباين

كل واحد منهما كانا بعد التفصيل متباينين

مثلا ا ب ب ح عددان وليكونا متباينين فا ح مباين

ا ب والا فليعدهما د ويعد لا محالة ب ح فا ب ب ح مشتركان

هذا خلف وكذلك ا ح مباين ب ح وايضا ليكن ا ح ا ب

متباينين والا فليعدهما د ويعد ا ح لا محالة فا ح ا ب

كط يشتركان هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ‹

العدد المركب يعده عدد اول مثلا آ مركب وليعده

ب فان كان ب اول ثبت الحكم والا فليعده

ح وكذا القول فيه فان لم ينته الى عدد غير

مركب وجب ان يعد عدداً ما عدد ا متناهي

الاحاد مركبا من مرتبة غير متناهية كل واحد اكبر

ل من الذي يعده هذا خلف فلا بد من ان ينتهي الى عدد

اول وليكن هو ح فح يعد آ وهو اول وذلك ما اردناه ‹

كل عدد فهو اول او يعده اول مثلا آ عدد فان

كانت احد القسمين والاقل يعده اول و ذلك ما اردناه

لا

الاول مباين لكل عدد لا يعده مثلا ا اول فهو مباين لب الذي لا يعده والاقل يعدهما عدد غير الواحد وكان اول لهذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما

لب

اردناه نريد اذا عد الاول مسطحا عد احد ضلعيه مثلا ا اول و ب مسطح ضلعاه ج د و ا يعد ب فهو يعد اما ج واما د وذلك لانه ان كان لا يعد ج بت الحكم والا لكانا متباينين وليكن ا يعد ب بقدر ه فا في ه هو ب وكان ج في د هو ب فنسبة ا الى ج كنسبة د الى ه و ا ج اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد د وذلك ما

لج

اردناه نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبة اعداد معلومة كا ب ج فان كانت متباينة فهي اقل الاعداد على نسبتها وان كانت مشتركة فليكن د اكبر عدد يعدها وليعدها بـ ه و ب بـ ز و ج بـ ح فه ز ح اقل الاعداد على تلك النسب والا فليكن ط ك ل اقل الاعداد وليعد ط ا و ك ب و ل ج بم فم في ط ا و كان د في ه ا فنسبة ه الى ط كنسبة م الى د و ه اكثر من ط فم اكثر من د وهو يعدان ب ج وكان د اكبر عدد يعدها هذا خلف فاذن ليس غير ه ز ح اقل اعداد على تلك النسب وذلك ما اردنا

لد

نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان كا ب فان كان الاقل يعد الاكثر والاكثر يعد نفسه فالاكثر هو المطلوب والا فان كانا متباينين فليضرب ا في ب ليحصل ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا

د وليعده ا بـ ه و ب بـ ز فضرب ا في ه هو د وكذلك ضرب ب في ز فنسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه و ا ب اقل الاعداد على نسبتها لكونهما متباينين فا يعد ز و ب ضرب في ا ز يحصل ج د فنسبة ا الى ز كنسبة ج الى د ج الاكبر يعد الاصغر الاقل هذا خلف فاذن ا ب لا يعدان اقل من ج وان كانا مشتركين فليكن ز ه اقل عددين على نسبتهما ونسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه ونضرب ا في ه او ب في ز ليحصل ج وهو المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل منه فليعدا د وليعده ا بح و ب بط فا في ح د وكذلك ب في ط فنسبة ا الى ب كنسبة ط الى ح وكانت نسبة ز الى ه فنسبة ز الى ه كنسبة ط الى ح و ز ه اقل عددين على نسبتهما فز يعد ط و ب ضرب في ز ط فحصل ج د فنسبة ز الى ط كنسبة ج الى د ج الاكبر يعد الاصغر الاقل هذا خلف فاذن ا ب لا يعدان اقل من ج وذلك ما اردناه

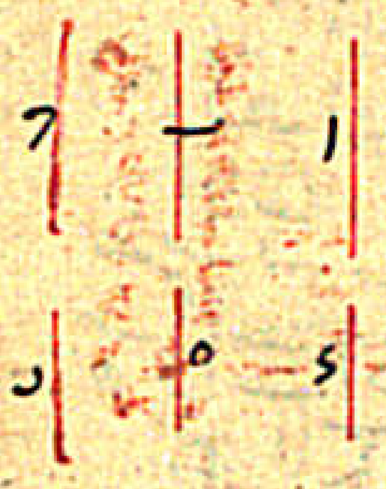
له

اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه مثلا ج ط اقل عدد يعده عددا ا ب ج د وهما يعدان ه ز فج ط يعده ز والا فليبق من ه ز الاكثر ر ك غير معدود لج ط الاقل لكونه اقل من ج ط و ا ب ج د يعدان ه ك لانهما يعدان ج ط وهو يعد ه ك ويعدان جميع ه ز فهما يعدان ك ز وكان ج ط اقل عدد يعدانه وهو اكثر من ك ز هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما

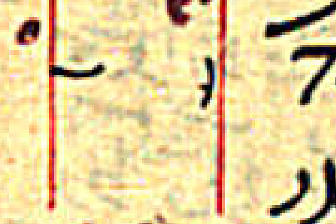
لو

اردناه نريد ان نجد اقل عدد يعده اعداد فوق اثنين كاعداد ا ب ج فنجد اقل عدد

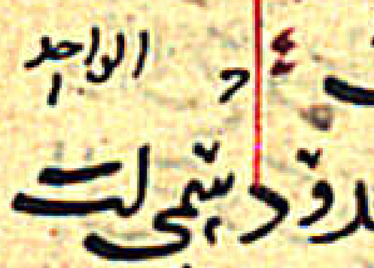
بعده عدد ا ب وهو د فان عده ح فهو اقل
عدد يعد الثلثة اما ان الثلثة بعده فظاهر
واما أنه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل



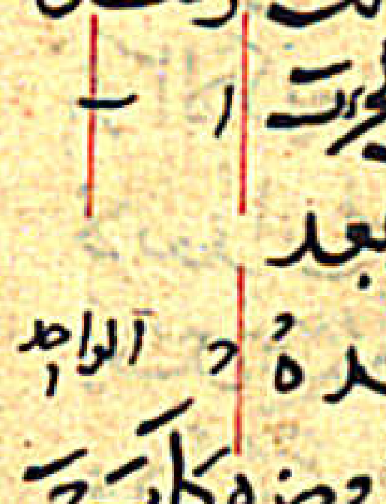
ه ويعده ا ب ويعده د الذي هو اقل عدد
يعدانه وه اكثر هذا خلف وان لم يعد ح د فنأخذ
أقل عدد بعده ح د وهو ه فهو اقل عدد يعده ا ب ح واما
انه بعده فلان ا ب يعدان د وهو يعده فهما يعدان
ه و ح يعده ايضا واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن اقل فليكن
الاقل ز ويتبين مثل ما مر ان ه يعده وهو اكثر منه هذا
خلف فاذن وجدنا ما اردناه ⁘ كل عدد يعده عدد فللمعدود
جزء سمي للعاد مثلا ا يعده ب وليكن الواحد يعد ح



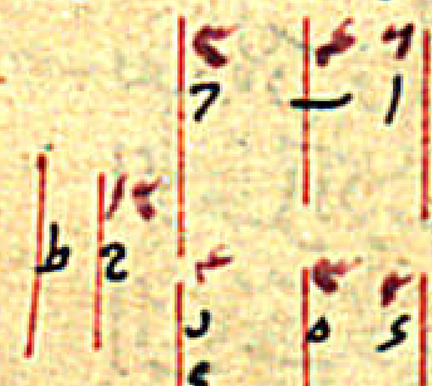
بقدر ما يعد ب ا وبالابدال بعد الواحد ب بعدد
ما يعد ح ا فالواحد من ب هو الجزء الذي يكون



ح من ا والواحد من ب جزء سمي لب فح جزء المعدود سمي لب
العاد وذلك ما اردناه ⁘ كل عدد له جزء فسمي ذلك الجزء يعده
مثلا ب جزء من ا وليكن الواحد من ح ذلك الجزء فح سمي لجزء ب



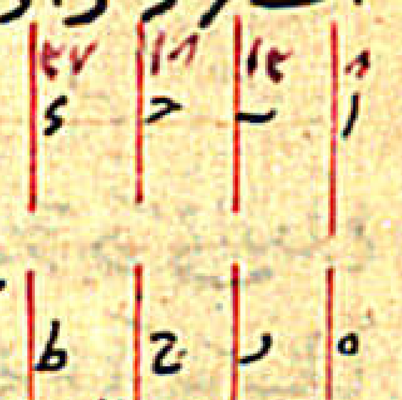
والواحد يعد ح كما يعد ب ا وبالابدال الواحد يعد
ب كما يعد ح ا الذي هو الواحد سمي لجزء ا يعده
وذلك ما اردناه ⁘ نريد ان نجد اقل عدد له اجزاء مفروضة كا ب ح



وليكن د ه ز اسماها فناخذ اقل عدد يعده د ه ز
وهو ح هو الذي له تلك الاجزاء اما انه
له تلك الاجزاء فلما مر واما انه اقل عدد له
تلك فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط وليكون تلك
الاجزاء له بعده اسماها وهي د ه ز وهو اقل من ح هذا خلف فح هو العدد المطلوب
وذلك ما اردناه تمت المقالة السابعة

المقالة الثامنة

خمسة وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكلين
وهما ٥٥ اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين
طرفاها فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد
ا ب ح د وا د متباينان والا فلتكن ه ز ح ط على نسبتها
واقل منها فبالمساواة نسبة ا الى د كنسبة



ه الى ط وا د اقل الاعداد على نسبتها
لكونهما متباينين فيعدان كل عدد
على تلك النسبة فا يعده وهو اكثر منه هذا خلف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ⁘ نريد ان نجد اقل اعداد
متوالية كم كانت على نسبة ما على نسبة ا ب وليكو
اقل عددين على تلك النسبة وعدة المطلوبة المتوالية
اربع فنربع ا ونضربه في ب ونربع ب



فيحصل ح د ه الثلثة ونضرب ا فيها
وب في ه فيحصل اعداد ز ح ط ك الاربعة
وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا ا في
نفسه وب فيحصل ح د فهما على
نسبة ا ب وب في ا وفي نفسه فيحصل د ه فهما ايضا
على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا
ضربنا ا في الثلثة فيحصل ز ح ط فهي على تلك النسبة
وب في ه فيحصل ط ك فهما ايضا على تلك النسبة فالاربعة
متوالية عليها وهي اقل الاعداد عليها لان ا ب كانا متباينين
وح ه مربعاهما وز ك مكعباهما فاطراف الثلثة

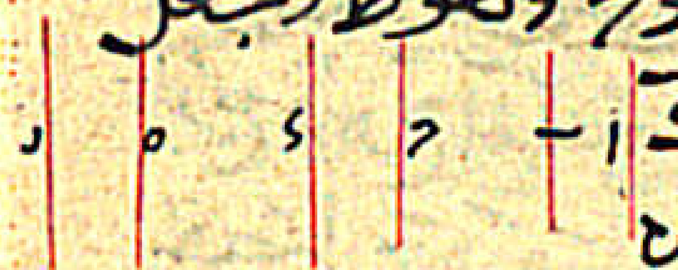
والاربعه متباينه وتبين على ذلك اما جاوزها وذلك ما اردناه وقد بان ان طرفي الثلثة المتوالية يكونان مربعين وطرفي الاربعه مكعبين اذا كانت اقل ما يكون على نسبه

د كل اعداد متواليه على نسبه فطرفاها متباينان مثلا كاربع اعداد ا ب ج د الاربعه التي هي اقل اعداد على نسبتها ولناخذ اقل عددين على تلك النسبه كما مر وهي ه ز ثم اقل ثلثه وهي ح ط ك ثم اقل اربعه



وهي ل م ن س فهي موافقه لاعداد ا ب ج د في العدد والنسبه فيكونها اقل ما يكون عليها فهي هي ول س متباينان فا د متباينان لانهما هما وذلك ما اردناه

ه نريد ان نجد اقل اعداد متواليه على نسب مفروضه كنسب ا ب ج د ه ز وهي بلبه ولنكن كل اثنين اقل ما يكون على نسبتهما فناخذ اقل عدد يعده ب و ج وهو ط ونجعل



ا يعد ح كما يعد ب ط ود يعد ك كما يعد ج ط ثم ناخذ اقل عدد يعد ك و ه وهو ل ونجعل ح ط يعدان م س كما ك ل وز يعدم كما يعد ه ل



فم س ن ل م على تلك النسب وذلك لان ا ب يعدان ح ط سوا وح ط يعدان م س سوا فم س على نسبه ا ب و ج د يعدان ط ك سوا وط ك يعدان س ن سوا فس ن على نسبه ج د وه ز يعدان ل م سوا فهما على نسبتهما نقول وهي اقل اعداد على تلك النسب والا فلتكن ع ف ص ق اقل بنسبه ا ب كنسبه ع ف

وان اقل

وان اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان ع ف وكذا ج د يعدان ف ص وه ز يعدان ص ق وب ج يعد ف وكان ط اقل عدد يعده ب وج فط يعد ف ونسبه ط ك كنسبه ف ص فك يعد ص وكان ه يعده فك وه يعدانه وكان ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص وص اقل هذا خلف فادن الاول هي م س ن ل م لا غير وذلك ما اردناه

ه نسبه كل مسطح الى مسطح مولفه من نسبتي اضلاعهما مثلا ا مسطح واضلاعه ج د و ب مسطح اخر واضلاعه ه ز فنسبه ا الى ب مولفه من نسبه ج الى ه ونسبه د الى ز ولناخذ اقل ثلثه اعداد على النسبتين وهي ح ط ك نسبه ح ه كنسبه ح ط ونسبه د ز كنسبه ط ك والمولف منهما نسبه ح ك ولنضرب د في ه فيحصل ل وقد ضرب في ج ه وحصل ا ل فنسبه ج ه اعني نسبه ح ط كنسبه ا ل وه ضرب في د ز فحصل ل ب

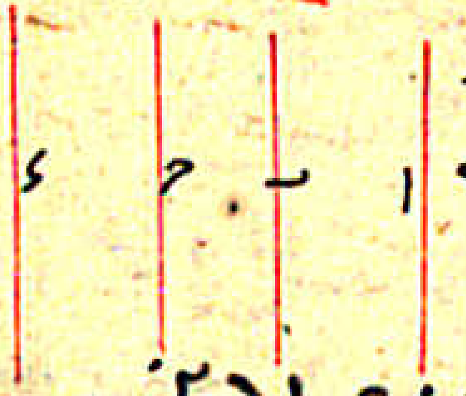


~~ل ب نسبه د ز اعني نسبه ح ط كنسبه ا ل وه ضرب في د ز فحصل ل ب~~ نسبه د ز اعني نسبه ط ك كنسبه ل ب فالمساواه نسبه ح ك المولفه من النسبتين كنسبه ا ب فهي ايضا مولفه منهما وذلك ما اردناه اقول وقد مر في بيان معنى تاليف النسبه في المقادير ما فيه كفايه فلنعرف في الاعداد معنا ه من ذلك بعد ان نعلم انه لا حاجه ههنا الى وضع شي بعد ربه فان الواحد هو الذي يعد جميع الاعداد

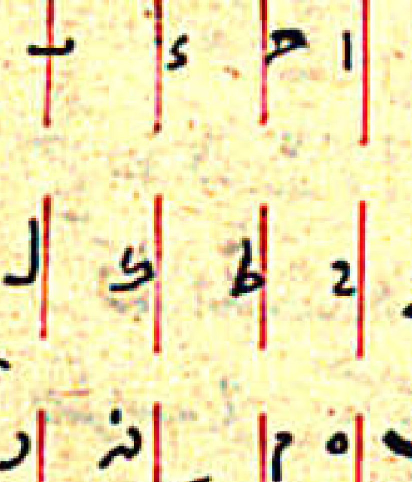
و اذا كانت اربعه اعداد متواليه على نسبه والاول لا يعد الثاني فليس منها عدد يعد اخر يعده



مثلا آ ب ج د ه متواليه و آ لا يعد ب
اما ان كل عدد منها لا يعد تاليه فظاهر
لكونهما على نسبه ا ب واما عدد ب
ج د ه فلانا اذا اخذنا اقل اعداد على
نسبه ج د ه وهي ر ح ط كان ر ط متباينان ولبس
ر بواحد لان نسبه ر ح كنسبه ج د و ج لا يعد د فر
لا يعد ح والواحد يعد ح فر لا يعد ط وبالمساواة
نسبه ر ط كنسبه ج ه فج لا يعد ه وذلك ما اردناه ❁ اذا
كانت اعداد متواليه على نسبه والاول يعد



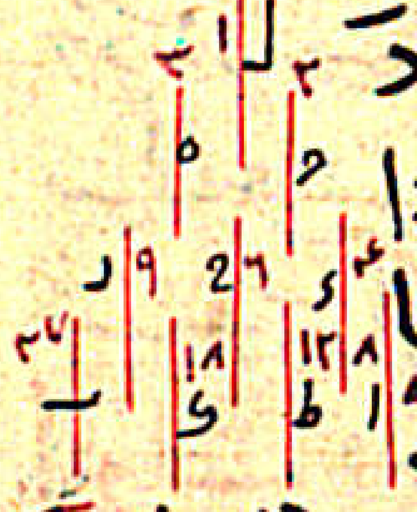
الاخير فهو يعد الثاني مثلا آ ب ج د كذلك
و آ يعد د فهو يعد ب لانه لو لم يعده
لما عد الاخير وذلك ما اردناه ❁ اذا وقع بين عددين
اعداد وصارت كلها متواليه على نسبه فانه يقع بين كل
عددين على نسبتهما مثل تلك الاعداد ويصير متواليه



على تلك النسبه مثلا وقع بين ا ب عددا
ج د وصار ا ج د ب متواليه على نسبه
ا ج ولنا خذ اقل اعداد على نسبه ا ج د ب
تلك العدة وهي ح ط ك ل فح ل متباينان
ونسبتهما كنسبه ا ب اعني ه ر فهما يعدان ه ر
عددا واحدا وليعدهما م ن وكذلك ح ط ك ل
على نسبه ه م ن ر اعني على نسبه ا ج د ب وذلك ما
اردناه ❁ كل متباينين يقع بينهما اعداد ويصير متواليه
ولكن المتباينان ا ب والواقع بينهما ج د فنا خذ
اقل عددين على نسبه ا ج وهما ه ر واقل
ثلثه وهي ح ط ك وكذلك الى ان يصير
بعدد ا ج د ب وهي ل م ن س وهي اقل



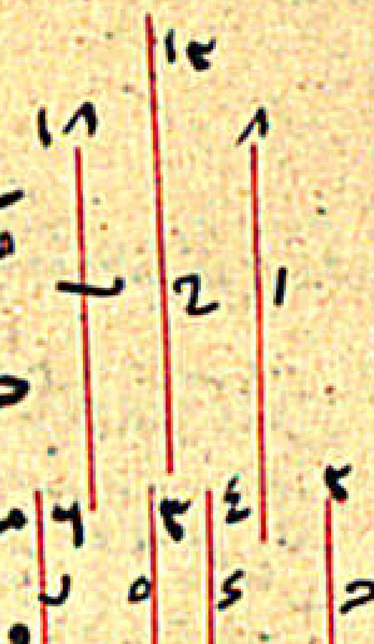
اعداد على تلك النسبه فهي نظاير متساويه
لا ج د ب وه ضربت في نفسه
فصار ح وضربت في ح فصار ل
فالواحد يعد ه بقدر احاد ه وه ايضا
يعد ح و ح يعد ل اعني ا بذلك القدر
فبين الواحد و ا وقع عدد ا ه ح وتوالت
متناسبه وكذلك تبين انه وقع بينه وبين ب عدد ا ر
ك وتوالت وذلك ما اردناه ❁ كل عددين يقع بين الواحد
وبين كل واحد منهما اعداد وتصير متواليه فبينهما يقع ايضا
مثل تلك الاعداد وتصير متواليه ولكن العددان ا ب وقد



وقع بين الواحد وهو ل وبين ا عددا ج د
فصارت ل ج د ا متواليه وبينه وبين ب عددا
ه ر فصارت ل ه ر ب متواليه فنقول فيقع ايضا
بين ا ب عددان ويصير متواليه وذلك لان
نسبه ل الى ج كنسبه ج الى د و ل يعد ج باحاد ج
فج يعد د باحاد ج فد مربع ج وايضا يعد ج كما
يعد ا ج د فهو ا وكذلك يبين ان ر مربع ه وان
ه ر ب ونضرب ج ه ح فيحصل ح ويبين ان د ح ر
متواليه ثم نضرب ج ه ح فيصير ط ك فا ط ك ب متواليه
لان ج ضرب في د ح فصار ا ط فهما على نسبه د ح
اعني ج ه و ج ه ضرب في ح فصار ا ط ك فهما ايضا على
نسبتهما وه ضرب في ح ر فصار ك ب فهما ايضا
ايضا على نسبه ح ر اعني ج ه وذلك ما اردناه ❁ بين
كل مربعين عدد يوالي الثلثه متناسبه ونسبه المربع
الى المربع نسبه الضلع الى الضلع مثناه ولكن المربعان
ا ب وضلعاهما ج د ونضرب ج في د فيكون

فنسبة اه كنسبة حد وكذلك نسبة ه ب فاذن
وقع بين اب ه وصارت اه ب متناسبة
ونسبة اب كنسبة ه ب اعني ح د مثناه
وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان اب مربعين
نقع بين الواحد ومن كل واحد منهما عدد وتوالى الكل
فيقع بينهما ايضا عدد وتوالى الكل يب بين كل مكعبين
عددان تتوالى الاربعة متناسبة ونسبة المكعب الى
المكعب نسبة الضلع الى الضلع مثلثة ولتكن المكعبان
اب وضلعاهما ح د اعداده ز ح المتوالية
كما مر فيكون ح ز ه ا و د ح ب ونضرب
ح د ز د فيحصل ط ك ونبين ا ز ط ك ب
متوالية على نسبة واحدة وهي نسبة ا ط اعني
نسبة ح د وان نسبة اب كنسبة ح د مثلثة وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لما كان اب مكعبان يقع بين
الواحد ومن كل واحد منهما عددان تتوالى الكل فيقع
ايضا بينهما عددان وتوالى الكل يج مربعات الاعداد
المتوالية على نسبة متوالية وكذلك مكعباتها وما بعدها
من المراتب فلتكن المتوالية اب ح ومربعاتها
د ه ز ومكعباتها ح ط ك واذا ضربنا ا في
ب صار ل وب في ح صار م فاعداد
د ل ه م ز الخمسة متوالية بمثل ما مر و
بالمساواة نسبة د ه كنسبة ه ز
فالمربعات متوالية واذا ضربنا ا في ل ه صار س و ح في
ه م صار ع ف فاعداد ح س ط ع ف ك السبعة متوالية
وبالمساواة نسبة ح ط كنسبة ط ك فالمكعبات ايضا متوالية
وذلك ما اردناه يد كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه

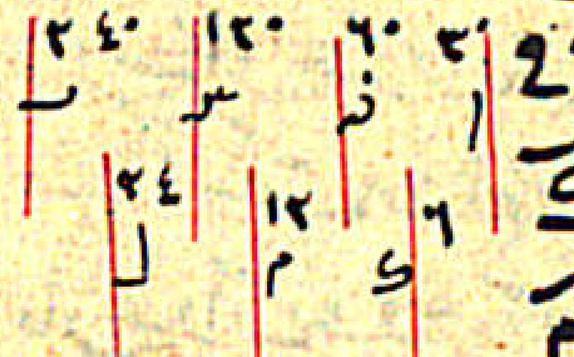
يعد ضلع الاخر وان كان عدد يعد عددا فمربعه يعد
مربعه مثلا امربع ضلعه ح و ب مربع ضلعه د فان
كان عد ا ب عد ح د وذلك لانا نضرب ح في د فيصير ه
وتوالى اه ب على نسبة ح د وبعد الاول
الاخر فيعد اه اعني ح د وايضا ان عد ح د
عد اه فيعد اب وذلك ما اردناه وبان
منه انه اذا لم يعد مربع مربعا لم يعد ضلعه ضلعه واذا
لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه يه كل مكعبين
يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر
وان كان عدد يعد عددا فمكعبه يعد مكعبه
مثلا المكعب ضلعه ح و ب مكعب ضلعه د
فان عد ا ب عد ح د وذلك لانا نأخذ من ح د ه
ح د المتوالية بان نضرب ح د ح في ح د فيحصل ط ك
ويصير ا ط ك ب متوالية على نسبة ح د ويعد الاول
ب الاخير فيعد ا ط اعني ح د وايضا ان عد ح د
عد ا ط فعد اب وذلك ما اردناه وبان انه اذا لم يعد
مكعب مكعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم يعد عدد
عددا لم يعد مكعبه مكعبه اقول وفي ترتيب بعض
هذه الاشكال خلاف وما اوردناه على ترتيب ثابت
واما الحجاج فقد اورد ما ذكرناه في شكلي يا يب في شكل يا وجعل
وما اوردناه في شكل يج في شكل يب واورد في شكلي يج يد
الاحكام المذكورة في صدري شكلي يد يه وفي شكل يو
العكسات المذكورة فيهما ثم توافقا فيما بعد يو من
كل مسطحين متشابهين عدد يتوالى الثلثة ونسبة
المسطح الى المسطح نسبة ضلع الى نظيره مثناه ولتكن
المسطحان اب وضلعا ا ح د وضلعا



ب ه ز ونسبة ح ه كنسبة د ز واذا
ضربنا د في ه حصل ح وصار ا ح ب
متناسبة لان د ضرب في ح ه تحصل ا ح
فهما على نسبة ح ه و ه ضرب في د ز
تحصل ب فهما على نسبة د ز اعني ح ه ونسبة
ا ب كنسبة ا ح اعني ح ه مثناة وذلك ما اردناه ٭ بين

لز

كل مجسمين متشابهين عددان متواليان لان الاربعة ونسبة
المجسم الى المجسم نسبة ضلع الى نظيره مثلثة ولكن المجسمان
ا ب و اضلاع ا ج د ه واضلاع ب ز ح ط ونسبة ج ز
كنسبة د ح وكنسبة ه ط ولنضرب ج في



د فيصير ك و ز في ح فيصير ل فيكون ك
ل مسطحان متشابهان ويقع بينهما م
متوالي ك م ل على نسبة ج ز ونضرب



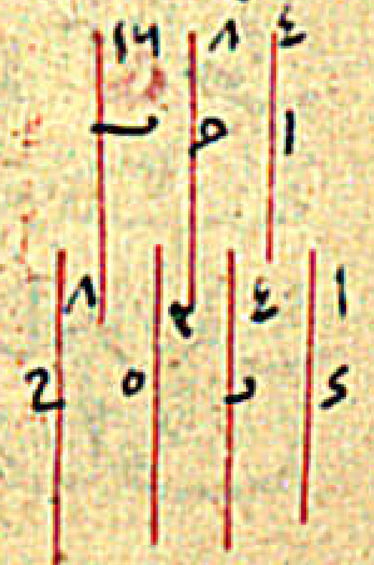
ه ط في م فيحصل د س ويكون نسبتهما
نسبة ه ط اعني ج ز وكانت نسبة ا ن كنسبة ك م
اعني ج ز فاعداد ا ن س ب متوالية على نسبة ج ز ونسبة
ا ب كنسبة ا ن اعني ج ز مثلثة وذلك ما اردناه ٭ كل عددين

لح

يقع بينهما عدد متوالي على نسبة فهما مسطحان متشابهان
كان مثلا وقد وقع ج بينهما فصار ا ج ب متوالية ولنأخذ
اقل عددين على نسبتهما وهما د ه فهما يعدان ا ج عددا واحدا
ولكن بـ ز و يعدان ج ب كذلك ولكن ح في د ح ز هو ا و ه
في ح هو ب فا ب مسطحان وايضا في ح هو ج وكذلك
ه ح ز نسبة د الى ه كنسبة ز الى ح فمسطحا
ا ب متشابهان وذلك ما اردناه ٭ كل عددين

لط

يقع عددان وسطان متناسبة فهما مجسمان
متشابهان كان مثلا وقد وقع بينهما

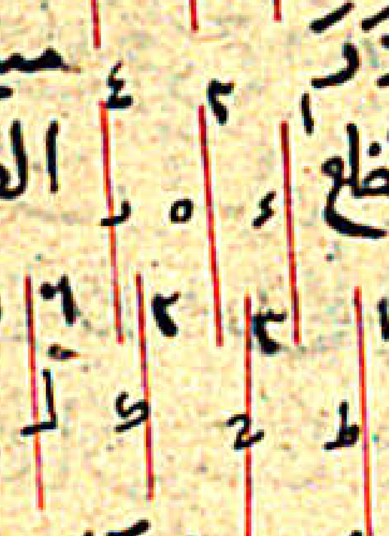




ج د متوالية ا ج د ب ولنأخذ اقل
ثلثة اعداد على نسبة ا ج وهي ه ز ح و ه ح
مسطحان متشابهان لكن ضلعا ه
ك ل وضلعا ح م ن ونسبة ك م كنسبة
ل ن اعني نسبة ه ز و ه ز ح على نسبة ا ج د فهي تعدها
عددا واحدا ولكن ط وكذلك هي على نسبة ج د ب تعدها
ولكن بـ س في ط اعني ك في ل في ط هو ا و ح في س اعني
م في ن في س هو ب فا ب مجسمان و ط س ضربا في ح فحصل
د ب و ط س على نسبة د ب اعني نسبة ك م و ل ن فمجسما

م

ا ب متشابهان وذلك ما اردناه ٭ كل ثلثة اعداد متوالية
على نسبة اولها مربع فالثالث مربع كان ج مثلا و ا مربع فج مربع
ولنأخذ د ه ز اقل اعداد على نسبتها فطرفاها د ز مربعان
ولكن ح ضلع ا و ط ضلع د و ك ضلع ز وبالمساواة
نسبة د ز كنسبة ا ج و د ز مربعان يعدان ا ج واذا
عد مربع مربعا عد الضلع الضلع و ط يعد ح ولتعد
ك ل كما تعد ط ح فنسبة ط ح كنسبة



ك ل ونسبة مربع ط ح كنسبة
مربعي ك ل ومربعا ط ح هما د ا ومربع ك هو ز ونسبة
د ا كنسبة ز ج فج هو مربع ل وذلك ما اردناه ووجه

ما

اخر ا ج لوقوع ب بينهما على التوالي مسطحان متشابهان
و ا مربع فج مربع ٭ كل اربعة اعداد
متوالية على نسبة اولها مكعب فرابعها
مكعب مثلا كان ا ب ج د و ا مكعب ولنأخذ
ه ز ح ط اقل اعداد على نسبتها
فطرفاه ه ط مكعبان ولكن ك ضلع ا و ك



ضلع ه و د ضلع ط ونسبة ه ط كنسبة ا د و ه ط مساسان
يعدان ا د وإذا عُد مكعبه مكعب أعيد ضلع ك
ضلع ل ولنعد د س كما عد ك ل فنسبة ك ل
لنسبة د س ونسبة مكعبي ك ل كنسبة مكعبي د س ومكعبا
ك ل هما ه ا ومكعب د هو ط ونسبة ه ا كنسبة ط د
ود هو مكعب س وذلك ما اردناه • وبوجه آخر اذا وقع
ب ج بينهما على التوالي مجسمان متشابهان وا مكعب
ود مكعب • كل عددين على نسبة مربعين واحدهما
مربع فالآخر مربع مثلا ا ب على نسبة
مربعي ج د وا مربع وذلك لان ج د مربعان يقع بينهما
عدد وبتوالي كذلك بين ا ب وا مربع وب مربع
وذلك ما اردناه • كل عددين على نسبة مكعبين واحدهما
مكعب فالآخر مكعب مثلا ا ب على نسبة مكعبي ج د وا
مكعب وذلك لان بين مكعبي ج د يقع عددان
وبتوالي كذلك بين ا ب وا مكعب وب مكعب
وذلك ما اردناه • كل عددين على نسبة
مربعين فهما مسطحان متشابهان مثلا ا ب على
نسبة مربعي ج د وذلك لان ج د عدد ا
يقع متناسبها وكذلك بين ا ب فهما
مسطحان متشابهان وذلك ما اردناه • كل
عددين على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان
والبيان والشكل على قياس ما مر **اقول** • وهذان
الشكلان ليسا في نسخة الحجاج • كل مسطحين
متشابهين فهما على نسبة مربعين
مثلا كمسطحي ا ب وذلك لان ج يقع بينهما

متوالي النسبة

متوالي النسبة متناسبة وإذا اخذنا اقل
ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ه ز ح كانت نسبة ا ب
كنسبة د ز المربعين وذلك ما اردناه • كل مجسمين متشابهين فهما على نسبة
مكعبين مثلا كمجسمي ا ب وذلك لان ج د
عددان يقعان بينهما وبتوالي الاربعة
متناسبة وإذا اخذنا اقل اربعة اعداد على
نسبتها وهي ه ز ح ط كانت نسبة ا ب كنسبة
ه ط المكعبين وذلك ما اردناه • تمت المقالة الثامنة

المقالة التاسعة

ثمنية وثلثون شكلا • ا إذا ضرب مسطح في مسطح
يشبهه حصل مربع مثلا ا ب مسطحان متشابهان
وضرب ا في ب فصار ج فهو مربع لانا إذا
ضربنا ا في نفسه وصار د كانت نسبة
ا ب كنسبة د ج ويقع بين كل اثنين منهما عدد
متوالي النسبة ود مربع فج مربع وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر يقع بين ا ب عدد ويكون
ضرب ا في ب كمربع ذلك العدد فضرب ا في ب
مربع • ب إذا حصل من ضرب عدد في عدد
مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع
ج حصل من ضرب ا في ب وذلك لانا إذا
ضربنا ا في نفسه فصار د ونسبة
د ج المربعين كنسبة ا ب فهما مسطحان متشابهان
وذلك ما اردناه **اقول**

وبوجه اخر يقع بين اب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما في الاخر وبوالي الثلثة متناسبة فلون الطرفان مسطحين متشابهين واعود الى الاصل فقد بان ان الحاصل من ضرب المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع اذا ضرب في عدد فان حصل مربع فالعدد مربع وان حصل غير مربع فالعدد غير مربع

ح مربع المكعب مكعب مثلا ا مكعب و ب مربعه ولكن ج ضلعه و د مربع ج ويقع بين الواحد و ا عددا ج د فبوالي الاربعة متناسبة ونسبة الواحد الى ج كنسبة ا الى ب فان يقع بينهما عددان عددان فبوالي الاربعة و ا مكعب و ب مكعب وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر نضرب ج د في ا فحصل ه بين ا ب وبين ج د ا ه ب متوالية فاذن يقع بين ا ب عددان فبوالي الاربعة ب مكعب

ه المكعب في المكعب مكعب مثلا اذا ضرب ا في ب وهما مكعبان فحصل ج د وذلك لانا نضرب ا في نفسه فيصير د المكعب ونسبة ا الى ب كنسبة د الى ج و د مكعب فج مكعب وذلك ما اردناه

و اذا ضرب مكعب في عدد وحصل مكعب فالعدد مكعب مثلا ضرب ا المكعب في ب فحصل ج المكعب ولنضرب ا في نفسه فحصل د المكعب ويكون نسبة ا الى ب كنسبة د الى ج المكعبين و ا مكعب فب مثله وذلك ما اردناه وقد بان ان المكعب اذا ضرب في غير المكعب حصل غير مكعب واذا ضرب في عدد فحصل غير المكعب كان العدد كذلك

ز كل عدد مربعه مكعب

فهو مكعب

فهو مكعب مثلا ا عدد و ب مربعه وهو مكعب ولنضرب ا في ب فيحصل ج مكعبا لانه من ضرب الضلع في مربعه ونسبة ا الى ب كنسبة ب الى ج المكعبين فا مكعب وذلك ما اردناه

ح العدد المركب اذا ضرب في عدد صار مجسما ولكن المركب ا ولعده ج ب فهو من ضرب د في ه واذا ضرب في ب وحصل ج كان ج مجسما لانه من ضرب د في ه في ب وذلك ما اردناه

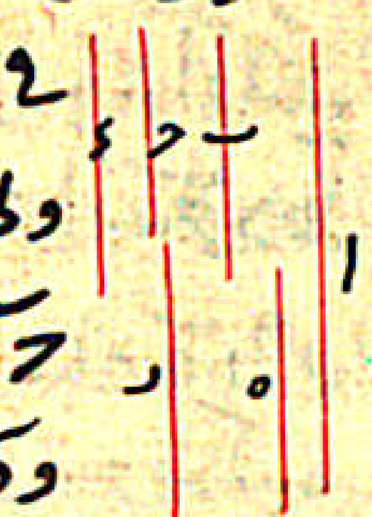
ط اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة من الواحد فثالث الواحد منها مربع وكذلك خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد وبوحد اخر ورابع الواحد مكعب وكذلك سابعه وما بعده بترك اثنان ويوجد واحد وسابعه مربع مكعب وكذلك ما بعده بترك خمسة ويوجد واحد فلتكن الاعداد بعد الواحد ا ب ج د ه ز فب مربع لان الواحد يعد ا كما يعد ا ب فضرب ا في نفسه هو ب وكذلك د لان نسبة الواحد وهو مربع الى ب المربع كنسبة ب الى د وكذلك ز وايضا ج مكعب لان نسبة الواحد وهو مكعب الى ج المكعب كنسبة ج الى ز وقد اجتمع التربيع والتكعيب في ز وكذلك سابعه وذلك ما اردناه

ى اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان الذي يليه مربعا فالكل مربع او مكعبا فالكل مكعب وليكن الاعداد ا ب ج د فان كان ا مربعا و ب ثالث الواحد مربع فج مربع لان نسبة ب الى ج كنسبة ا الى ب

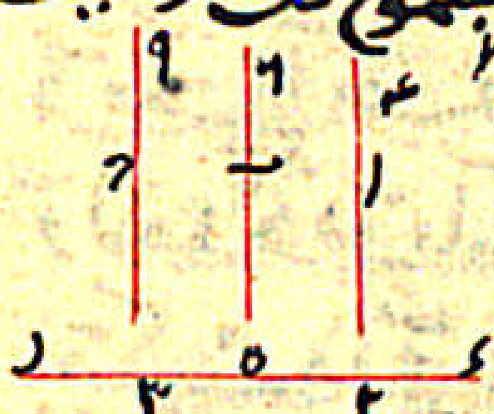
المربعين وكذلك فيما بعده وايضا ان كان آ مكعبا
فـ ب مربعه مكعب و ج رابع الواحد مكعب وكذلك
د لان نسبة ج المكعب اليه كنسبة آ ب المكعبين وذلك ما
اردناه (ي) اذا توالت الاعداد متناسبة من الواحد وكان
الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب الثلاثة مربع
او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثة مكعب
وليكن الاعداد آ ب ج د ه ز فان لم
يكن آ مربعا فلا يكون ج مربعا والا
فليكن مربعا ونسبة ب المربع اليه تكون ب مكعبا
والا فليكن مكعبا ونسبته الى ج المكعب كنسبة آ
الى ب فالمكعب خلف لنسبة آ الى ب فا ب مكعب هذا
خلف وكذلك في غيره وذلك ما اردناه (يا) اذا توالت
اعداد متناسبة من الواحد فالاول يعد الاكثر بعدد
منها وليكن الاعداد آ ب ج د ه
و ج مثلا يعده فهو يعده ب لان الواحد
ج د ه في العدد والنسبة كالواحد
مع آ ب فبالمساواة الواحد يعد ب كما يعد ج ه
بعده يعده ب وذلك ما اردناه (يب) اذا توالت اعداد
متناسبة من الواحد فكل عدد اول
يعد الاخير فهو يعد الذي يلي الواحد
وليكن الاعداد آ ب ج د وه الاول
يعد د الاخير نقول فهو يعد آ والا فيكون ه آ
متباينين واول الاعداد على نسبتهما وليعده د بز
في ه فهو د وآ في ج هو د فنسبة ه الى آ كنسبة ج
الى ز وه اصغر ان ج ز وليعده ج بح ونبين ان
نسبة ه آ كنسبة ب ح فيعده ب وليعد بط ونبين

ان نسبة ه آ كنسبة ا ط فيعده آ فكان لا يعده هذا خلف
فاذن يعده وذلك ما اردناه اقول وفي نسخة الحجاج
هذا الشكل متقدم على الذي قبله (يج) اذا توالت اعداد
متناسبة من الواحد وكان الذي يلي الواحد اول
فلا يعد الاكثر منها عدد غيرها وليكن الاعداد ا ب ج د وا
اول نقول فلا يعد د غير ا ب ج والا فليعده ه وهو
لا يكون اول والا لعد الاول هذا خلف فهو مركب
ويعده اول وذلك الاول ان كان غير ا فليكن عد
د يعد ا هذا خلف فهو آ لا غير
وليعد د بز ما في ه كز ه ونسبة
ه آ كنسبة ز ج وا يعده فهو يعد ج وليس
هو باحد اعداد ا ب ج لان ه يعد د بعدد ز وه
ليس باحدها ويتبين بما مر ان ز ليس باول لا يعده
غير ا وليعده ح ونبين ان ح يعد ب وليس باحد
ا ب وليس باول لا يعده غير ا وليعده ط ونبين
ان ط ليس هو ا وان ح في ط هو ب وا في مثله هو ب
فنسبة ا الى ح كنسبة ط الى ا وا يعد ح فط يعد ا هذا
خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه (يد) كل اعداد
اوائل يفرض فمن الواجب ان يوجد اول غيرها
ولتكن الاوائل المفروضة ا ب ج ولناخذ اقل عدد يعدها
ا ب ج وهو د ونزيد عليه واحدا فيصير د ز
فان كان د ز اولا ثبت الحكم والا فيعده اول
وليكن ح و ح ليس باحد ا ب ج لانه لو
كان احدها لعدها د وهو
يعد د ز فيعد ز ه الواحد هذا خلف
فاذن وجدنا غير ا ب ج اول وذلك

ما اردناه اقول وهذا الشكل في نسخة الحجاج هو
العشرون (يه) اذا عدد بعدة اعداد اوايل
مفروضة فلا يعده اول غيرها فليعده ه ي ح
في ر او ت اول يعدا فليعد احد اضلاعه
ولا يمكن ان يعد ه الاول فيعد ر وكذلك
ح و د فجميع ب ح د يعد ر وهو اقل من ا
وكان اقل عدد يعده هذه الاعداد هذا



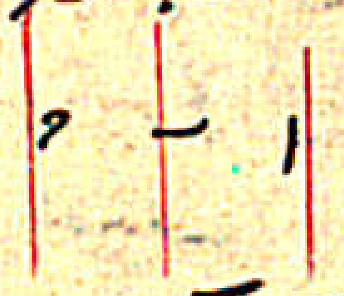
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه (يو) مجموع كل عددين
من اقل ثلثة اعداد متوالية على نسبتها



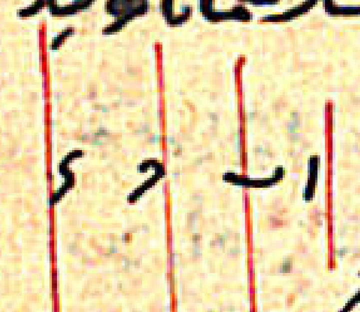
وهما ده ه ر فهما متباينان ومربع
ده هو ا ومربع ه ر هو ح الى ثان
~~الثالث ولكن الاعداد ا ب ح واحد اقل عددين~~
~~على نسبتها وهما ده ه ر~~
~~فهما متباينان ومربع ده هو ا ومربع ه ر هو ح ومسطح~~
ده في ه ر هو ب فلان كل واحد من د ر ده متباين
ه ر فضرب د ر في ده اعني عددي ا ب معا متباين
ه ر و متباين مربعه اعني ح وكذلك يتبين ان عددي
ب ح معا متباينان ا وايضا ده ه ر متباينان ومتباينان
لد ر فضرب ده في ر متباين د ر ومتباين مربعه اعني
ضعف ضرب ده في ه ر ومربعي ده ه ر واذا اسقطنا
ما ساقطا صار ضرب ده في ه ر اعني ب مباينا لمربعي ده
ه ر اعني ا ح معا وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل
في هذا الشكل ان مسطح ر د في ده كمجموع مربع ده
ومسطح ده في ه ر وان مربع د ر كمجموع مربعي ده
ه ر وضعف سطح ده في ه ر وهذان الحكمان
بينا في المقادير في المقالة الثانية ولم يبين في الاعداد

لكن بيانها

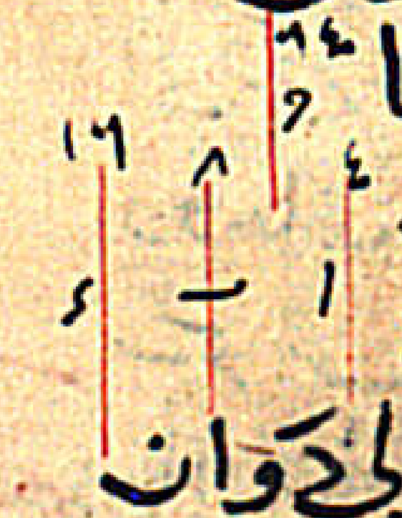
لكن بيانها اسهل لان احاد د ر في نفسها احاد ده في ضعف
ده باحاد د ر هو في ضعفها احاد ده وهو مربع
ده وباحاد ر ه وهو مسطح ده في ه ر فاذن سطح
ده في د ر كمربع ده ومسطح ده في ه ر وهذا هو الحكم
الاول وبمثله يتبين ان سطح د ر في ر ه كمربع ه ر ومسطح
ه ر في ده ولكن مسطح ده في ده ومسطح د ر في ه ر
معا هو مربع د ر لانه بضعف د ر باحاد ده واحاد
ه ر اعني احاد د ر بمربع د ر كمربعي ده ه ر وضعف
مسطح ده في ه ر (يز) كل متناسبين ليس احدهما بالواحد



فلا ثالث لهما في النسبة وليكونا ا ب والا
فليكن ثالثهما ح فنسبة ا ب كنسبة ب ح
و ا ب اقل عددين على نسبتهما فيعدان ب ح فا يعد ب
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه (يح) كل اعداد
متوالية على نسبة وقد تباين طرفاها وليس احدهما الواحد



فلا ثالث لاحدهما في النسبة فليكن الاعداد
ا ب ح و ا ح متباينان ليس احدهما الواحد
نقول فلا ثالث لـ ح على نسبة ا ب والا فليكن نسبة
ح د كنسبة ا ب فالمساواة نسبة ا ح كنسبة ب د
و ا ح اقل عددين على نسبتهما فا يعد ب يعد ح هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه (يط) نريد ان نجد
لعددين ثالثا متناسبا ان امكن وليكونا ا ب وهما

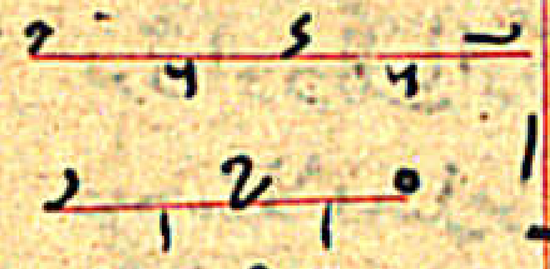


غير متباينين فناخذ مربع ب وهو ح فان
عده ا فليعده بـ د فهو ثالثهما لان ضرب
ا في د هو مربع ب فنسبة ا الى ب كنسبة ب الى د وان
لم يعده ا فلا ثالث لهما والا فليكن د فضرب ا في د
هو ح فا يعد ح وكان لا يعده هذا خلف فذلك ما اردناه
(ك)

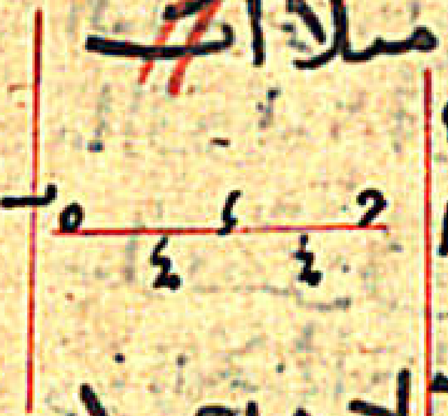
نريد ان نجد لثلثة اعداد رابعا يناسبها ان امكن
ولتكن الاعداد ا ب ج وا ج غير
متباينة فنضرب ب في ج فيحصل
د فان عد ا د فليعده بـ ه فهو
رابعها لان ضرب ا في ه كضرب ب في ج فنسبة
ا الى ب كنسبة ج الى ه فان لم يعد ا د فلا رابع لها
والا فليكن ه فنضرب ا في ه هو د فا يعد د وكان لا
يعده هذا خلف وذلك ما اردناه ⁂ مجموع الازواج
كانت زوج مثلا ا ب ج د ازواج فا د زوج
وذلك لان لكل من الازواج نصفا ومجموع الانصاف
نصف المجموع فلا د نصف وذلك ما اردناه
مجموع افراد عدتها زوج زوج مثلا افراد ا ب ج د
د ه وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحدا نقيت ازواج
والاحاد ا ب ج د ه زوج اخر لانها بعدة
الافراد ومجموع الازواج زوج فجميع ا ه زوج وذلك ما
اردناه ⁂ مجموع افراد عدتها
فرد فرد مثلا كافراد ا ب ج د ه وذلك لانا اذا فصلنا
من ج د واحدا وهو د ه بقي ج ه زوجا وا ج زوج
لانه مجموع افراد عدتها زوج فا ه زوج و ه د فرد
فا د فرد وذلك ما اردناه ⁂ اذا فصل من زوج زوج
بقي زوج مثلا فصل من ا ب ب ج وهما
زوجان فا ج زوج وذلك لانا اذا انقصنا نصف
ب ج من نصف ا ب بقي نصف ا ج فلا ج نصف وذلك
ما اردناه ⁂ اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا
فصل من ا ب الزوج ب ج الفرد فا ج الباقي فرد وذلك لانا
اذا فصلنا ج د الواحد من ب ج بقي د ب

زوجا وبقي من ا ب ا د زوجا و د ج واحد فيبقى ا ج
فردا وذلك ما اردناه ⁂ اذا فصل من فرد زوج بقي
فرد مثلا فصل من ا ب الفرد ب ج
الزوج فا ج الباقي فرد وذلك لانا اذا اضفنا الى ا ب د
الواحد صار ا د زوجا و د ج فردا فيبقى ا ج فردا وذلك
ما اردناه ⁂ اذا فصل من فرد فرد بقي زوج
مثلا فصل من ا ب ب ج وهما فردان فا ج الباقي زوج
وذلك لانا اذا فصلنا ب د الواحد من ا ب و ب ج
بقيا زوجين وكان الباقي اعني ا ج زوجا وذلك ما
اردناه ⁂ اذا ضربت فرد في زوج حصل زوج
مثل ضرب ا الفرد في ب الزوج حصل
ج وهو زوج لانه حصل من تضعيف
افراد عدتها زوج وذلك ما اردناه ⁂ اذا ضربت
فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب ا في ب
وهما فردان فحصل ج فهو فرد لانه
حصل من تضعيف افراد عدتها فرد وذلك ما اردنا
واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده
بعدة زوج مثلا ا الفرد عد ب الزوج بعدة
ج فج زوج والا فليكن فردا فا في ج اعني ب فرد هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ⁂ وايضا اذا
عد الفرد فردا عده بفرد مثلا ا عد ب وهما
فردان بعدة ج فهو فرد والا فليكن زوجا فا
في ج اعني ب زوج هذا خلف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه ⁂ وروى عن ثابت ان
هذا الشكل والذي قبله لم يكونا في النسخة اليونانية
⁂ اذا عد فرد زوجا عد نصفه مثلا عد ا

الفرد ب ح الزوج ولكن ب د نصف ب ح ولنعد
ا ح بعدد ه د فهو زوج
ولكن نصفه ه ح فا بعدد ح نصف
ب ح فهو بعد نصف ب ح وذلك ما اردناه كل
فرد سان عدد ا فهو سان ضعفه مثلا ا ب



الفرد سان ح د ولكن ه ح ضعف
ح د فا سان ه ح والا فليعدهما ب
وهو فرد لانه يعد ا الفرد ويعد ح د لانه يعد
ضعفه وهو ح ه الزوج فا ح د مشترك كان
هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه لد الاعداد
الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج
فقط ولكن الاثنين و ب ح د تضاعيفه
على الولا فهو زوج الزوج اما انها



ازواج فظاهر ولكون الاثنين اولا فلا يعد الاكبر
منها غيرها والعاد يعد كل واحد منها بواحد
منها فكل واحد منها زوج الزوج ولا يمكن
ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا لعدها فرد
فكان احد هذه الاعداد فردا هذا خلف
فاذن كل واحد منها زوج الزوج فقط وذلك ما
اردناه له كل عدد نصفه فرد فهو زوج الفرد
فقط مثلا كان د نصفه ا ح اما
كونه زوجا فلان له نصفا واما انه زوج الفرد فلانه
نصفه بعده مرتين ولا يمكن ان يكون مع ذلك
زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج
الفرد فقط وذلك ما اردناه لو كل عدد ليس من
تضاعيف الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج

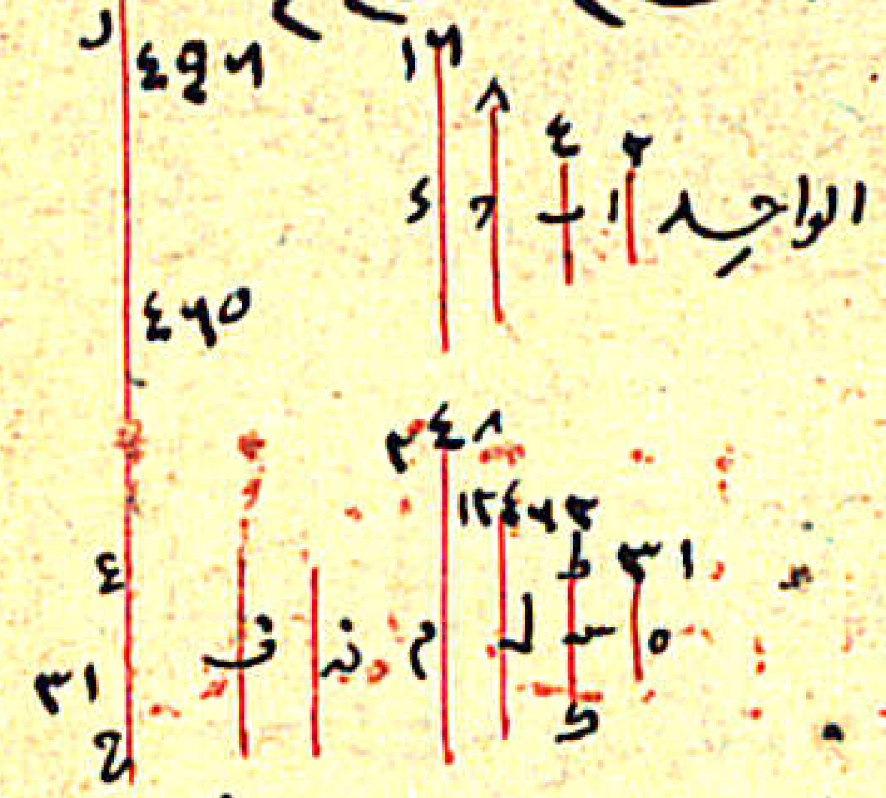
والفرد

والفرد كات د نصفه ا ح اما انه زوج فلان
له نصفا واما انه زوج الزوج فلان
نصفه زوج واما انه زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف
الى فرد غير الواحد اذ لم يكن من تضاعيف الاثنين وذلك
الفرد يعده وذلك ما اردناه لز اذا توالت اعداد على
نسبة وفصل مثل الاول من الثاني ومن الاخير كانت
نسبة باقي الثاني الى الاول كنسبة باقي



الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد ا ب
ح د د ح ط د متوالية وفصل مثل ا ب من
ح د وهو ه د ومن ط د وهو د م نقول فنسبة ح ه
الى ا ب كنسبة ط م الى جميع د ح ح د ا ب ونفصل
من ط د ل د مثل ح د و ك د مثل د ح فنسبة ط د الى
ك د كنسبة ك د الى ل د وكنسبة ل د الى م د واذا
فصلنا كانت نسبة ط ك الى ك د كنسبة ك ل الى
ل د وكنسبة ل م الى م د ونسبة مقدم الى تاليه
كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة
ل م الى د ا اعني ح ه الى ا ب كنسبة جميع ط م الى جميع
ك د ل د م د اعني د ح ح د ا ب وذلك ما اردناه اوك
وههنا استعمل نسبة التفصيل ولم يبين في الاصل وقد
مر بيانه لح اذا اجتمعت اعداد متوالية من الواحد
على نسبة الضعف مع الواحد مع الواحد وكان المجموع
عددا اول فمضروب المجموع في اخر تلك الاعداد يحصل
عددا تاما ولكن الاعداد ا ب ح د وهي مع الواحد ه
عددا اول و ه في د هو د ح فد ح تام ولناخذ من ه على
نسبة ا ب ح د وتلك العدة ه ط ك ل م ونسبة ا د
كنسبة ه م فـ ه في د كا في م ب ا ح م هو د ح و ا

اثنان وح ضعف م فهو ايضا على نسبة لم واذا
فصل مثل ه ا من ط ك وهو ك س ومن ر ح وهو ح ع كانت
نسبة ط س الى ه ك كنسبة ر ع
الى جميع م ل ط ك ه و ط س
مثل ه و ع مثل هذه الاعداد
و ه ا يعني ع ح مثل جميع ا ب
ح د مع الواحد فو ح مثل
الواحد مع جميع ا ب ح د



ه ط ك ل م وكل واحد من هذه يعد ر ح ور ح تساوي
هذه الاجزا جميعا ولا خول له غيرها والا فليكن ذ جزا لها
غير هذه الاجزا ولبعد بف وف في ذ ر ح وكذلك
ه ح د فنسبة ه الى ف كنسبة ح الى د و ذ ليس بواحد
من ا ب ح د فلا يعد د فه لا يعد ف و ه اول فه في
مباينان اول عددين على نسبتهما يعد د ولا ان اول
فلا يعد د غير ا ب ح يعد احدها ولكن ح ونسبة ب د
كنسبة ل ه د كب في ل وهو ر ح ب بعد ر ح بعد
ل و كان ف بعده بعده ح فهو ل وكان غير هذه الا
جزا هذا خلف واذن لاخر لر ح غير هذه الاجزا
فهو تساوي جميع اجزاه فهو تام وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لو كان لر ح جزء غير الاجزاء
المذكورة وهو ح لكان اما فردا او زوجا فان كان
فردا وعد ر ح الزوج على نصفه وهو م الزوج ونصف
م وهكذا الى ان يعده الاول هذا خلف وان
كان زوجا وعد ر ح الزوج على نصفه نصف
ر ح اعني م ونصف نصفه نصف م اعني ل وهكذا
الى ان ينتهي التنصيف الى عدد يعده فان انتهى الى
فرد

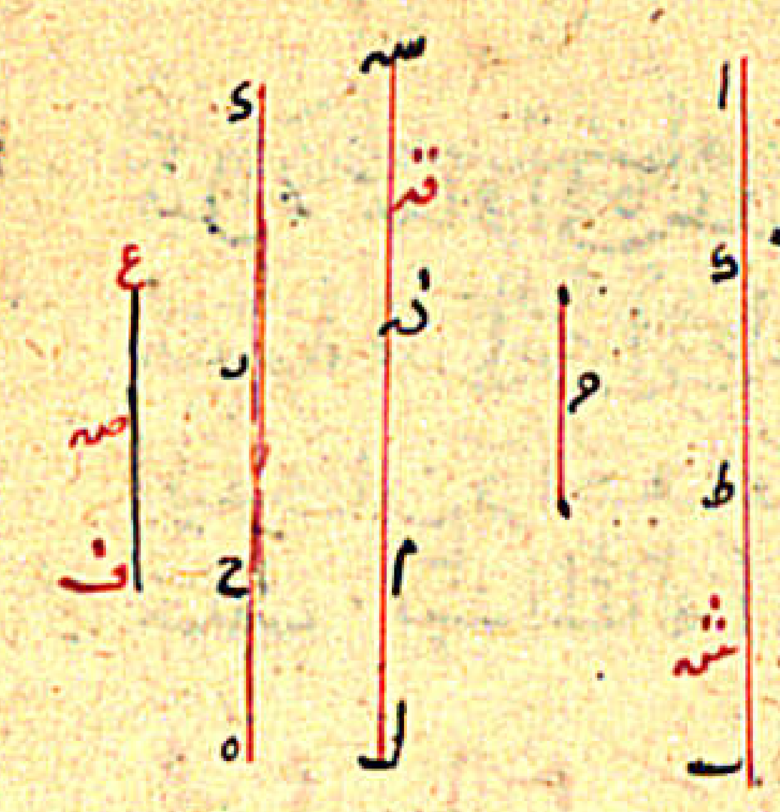
قبل الانتها

قبل الانتهاء الى ه عد ذلك الفرد ه اذ عد زوجا هو
ضعفه وان انتهى الى واحد قبل الانتها الى ا او عند الانتها
اليه كان د احد اعداد ا ب ح د وقد فرض غيرها هذا
خلف تمت المقالة التاسعة ٥

المقالة العاشرة

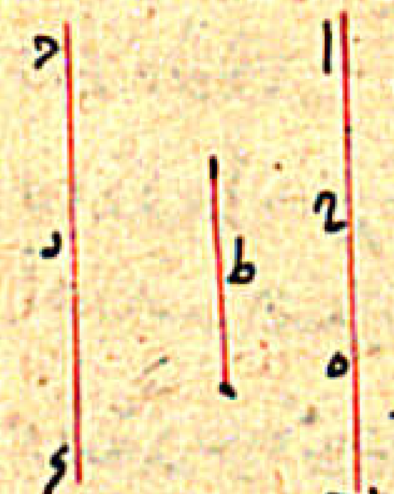
مايه وخمسة اشكال وفي نسخة ثابت وتسعة اشكال الاربعة
منها كا كب كو كح هي من زيادته وجعل شكل ك الحجاج
شكلين هما كز كح له وفي الترتيب خلاف ايضا صدر
المقادير المشتركة خطوطا كانت او سطوحا او اجسا
هي التي يكون لها مقدار واحد يعدها والمتباينة هي
التي ليس لها ذلك والخطوط المشتركة في القوة هي التي يكون
لمربعاتها سطح واحد يعدها والمتباينة في القوة هي التي
ليس لمربعاتها ذلك سيتضح في هذه المقالة انه اذا وضع
خط مستقيم لنقايس اليه الخطوط كانت خطوط غير
متناهية مباينة بعضها في الطول فقط وبعضها في
في الطول والقوة معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشارك
في الطول وفي مربعه وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط
مباينه وكل سطح مباين مربعه وكل خط يقوى على سطح
مباين له اي يساوي مربعه ذلك السطح بالاصم ه

الاشكال ا كل مقدارين فصل من اعظمهما اكثر من
نصفه ومما بقي اكثر من نصفه وهكذا على التوالي سيفنى
منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين
ا ب واصغرهما ح ولنضعف ح حتى يصير اعظم من
ا ب



وليكن تلك الاضعاف لـ س ر وكل
واحد من لـ م م د د س ر مثل ح
ولنفصل من ا ب ب ط اعظم
من نصفه ثم من ا ط ط ك اعظم
من نصفه الى ان ينفصل ا ب
الى اقسام عدتها كعدة امثال ح في لـ س ر وهي ب ط ط ك
ك ا فيكون ا ك الباقي اصغر من ا ب لان د ر كـ ا ك و ر ح اصغر
كثيرا من ط ب و ا ب اصغر من س ر لـ فـ د ه اصغر
كثيرا من س ر لـ ونسبة د ر الى س ر كنسبة ر ح الى ح م
وكنسبة ح ه الى م لـ فنسبة د ه الى س ر لـ كنسبة د ر الى
س ر و د ه اصغر من س ر لـ فـ د ر اعني ك ا اصغر من
س ر اعني ح وذلك ما اردناه اقول وسيستعمل اقليدس
في المقالة الثانية عشر ان المفصول من الاعظم اذا كان
نصفه ومن الباقي نصفه بقي ما هو اصغر من الاصغر
ولذلك ذكر النصف في بعض النسخ ههنا فقيل
كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه او اكثر من
نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان
المفصول منه بعد ان تراعى النسبة دائما وتقييده
بالنصف وغيره جعله جزئيا فلكن النسبة نسبة
ع ق الى ق ص ونجعل س ر د مثل ح ونسبته الى د ق كنسبة
ع ق الى ق ص س ر ق اصغر من ح ويكون نسبة س ر ق
الى ق د كنسبة ع ص الى ص ق وناخذ لـ د امثالا
تزيد على ا ب وهي د ه ونجعل نسبة س ر د الى ح م ونسبة
س م الى م لـ كنسبة ع ص الى ص ق وهكذا الى ان
يصير عدة ق د د م م لـ كعدة ما في د ه من امثال ق د
ونسبة د ق الى ق س كنسبة م د الى د س ر وبالابدال

نسبة د ه الى م د كنسبة ق س ر الى د س ر اصغر من د س ر
م ق اصغر من م د وكذلك يتبين ان م د اصغر من لـ م
فجميع ق لـ اعظم من د ه وهو اعظم من ا ب فجميع ق لـ اعظم
من ا ب و س ر لـ اعظم كثيرا منه وكل واحد من نسب س ر لـ لـ م
م د و س ر د د ق كنسبة ع ق ق ص وتفصل على تلك
النسبة من ا ب ب ط مثل س ر ومن ا ط ط ك حتى
تصير اقسام ا ب كاقسام س ر لـ ويكون على تلك النسبة
فنسبة ا ك الى ا ب كنسبة س ر ق الى س ر لـ وبالابدال
نسبة ا ك الى س ر ق كنسبة ا ب الى س ر لـ و ا ب اصغر من
س ر لـ فـ ا ك اصغر من س ر ق وهو اصغر من ح فـ ا ك
اصغر كثيرا من ح (ب) كل مقدارين ينقص من اعظمهما ما
فيه من امثال الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر
ما فيه من امثال الباقي وهكذا دائما ولم ينتهيا الى باق يعد
الذي قبله فهما متباينان لكن المقداران



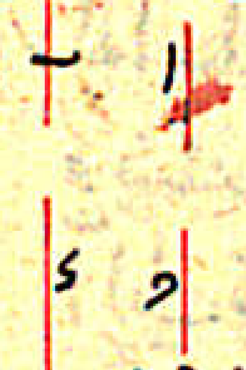
ا ب ح د ان لم يكونا متباينين فليقدرهما
ط و ينقص ح د الاصغر من ا ب فيبقى ا ه
اصغر من ح د وينقص منه فيبقى ح ر
وينقص من ا ه فيبقى ا ح فلان المفصول الاول وهو ب
اعظم من نصف ا ب والثاني وهو ح ه اعظم من نصف ا ه
ويكون العمل هكذا الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط ولكن
ذلك ا ح و ط يعد ر ح د فيعد ر ه ب وكان يعد ا ب
فيعد ا ه وهو يعد ر د فيعد ر د وكان يعد
ح د فيعد ح ر وهو يعد ح ه فيعد ر ح ه وكان
يعد ا ه فيعد ا ح وهو اصغر منه هذا خلف فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه نريد ان نجد اعظم مقدار
يعد مقدارين مشتركين كمقداري ا ب ح د فاذن

كان جـ د الأصغر يقدر ا ب فهو المراد
والا فليقدر ا ه اصغر من جـ د وهو يقدر ب
د ز ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء الى
مقدار يقدر الذي يليه لكونهما مشتركين فليكن جـ ز يقدر
ا ه فهو اعظم مقدار يقدرهما والا فليكن ح اعظم منه
وهو يقدرهما فهو يقدر جـ ز فيقدر ب ه ويقدر ا ب
فيقدر ا ه فيقدر د ز فيقدر جـ ز وهو اصغر منه هذا
خلف فاذن جـ ز اعظم مقدار يقدرهما وذلك ما اردناه
وبان من ذلك ان كل مقدار يقدر مقدارين فهو ايضا
يقدر اعظم مقدار يقدرهما (ط) نريد ان نجد اعظم
مقدار يقدر مقادير مشتركة فوق اثنين كمقادير
ا ب جـ فناخذ اعظم مقدار يقدر ا ب وهو د فان
كان يقدر جـ فهو اعظم مقدار يقدرها
والا فليقدرها ه وهو اعظم فهو يقدر ا ب
ويقدر اعظم مقدار يقدرهما اعني د و د
اصغر هذا خلف وان لم يقدر د جـ فليكن ه يقدرها
وليقدره د يقدر ا ب فهو اعظم مقدار يقدر الثلثة والا
فليكن ز اعظم وليقدره ا ب يقدر د وليقدره د جـ
يقدره ه وهو اصغر هذا خلف فاذن وجدناه وذلك
ما اردناه (ي) نسبة كل مقدار الى مقدار يشاركه
كنسبة عدد الى عدد ولكن المقداران ا ب ويقدرهما
ه وليقدر ا مرات عددها جـ و ب مرات عددها
د فنسبة ه الى ا كنسبة الواحد الى جـ وبالخلاف
نسبة ا الى ه كنسبة جـ الى الواحد ونسبة
ه الى ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة
نسبة ا الى ب كنسبة جـ الى د وهما عددان وذلك ما

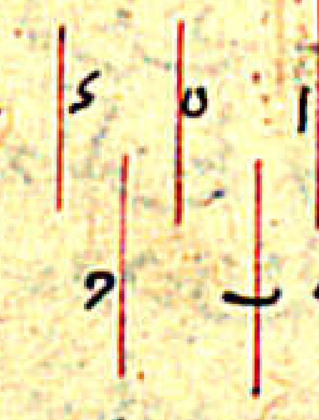
اردناه

اردناه **اقول** وهذه المساواة ليست من مقادير
واعداد فان ذلك غير مستعمل بل هي من مقدورات واعداد
وبعبارة اخرى كل واحد مما في ا من امثال ه جزء لـ
فاجزاء ا نسبة ا الى ب كنسبة الاخر الى ذي الاجزاء
وهي نسبة عددية (يا) اذا كانت نسبة مقدارين نسبة
عددين فهما مشتركان ولكن المقداران
ا ب والعددان جـ د ونسبة ا ب كنسبة
جـ د فلنقسم ا باحاد جـ محصله ه وناخذ
له امثالا بعدة د وهو ز فنسبة ا الى ه كنسبة جـ الى الواحد
ونسبة ه الى ز كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة
ا الى ز كنسبة جـ الى د كنسبة ا الى ب فب و ز واحد
وا ب مشتركان فا ب مشتركان وذلك ما اردناه **اقول**
لان ه يعدهما كلاهما
وبعبارة اخرى نسبة كل عددين هي نسبة اجزاء الى
ذي اجزاء فنسبة ا ب كل لك الجزء من ا التي لعدد جـ بعد
ب فهما مشتركان (يب) كل خطين فان كانا مشتركين كانت
نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة
مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما مشتركان وان
لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين فهما متباينان
ولكن الخطان ا ب فان كانا مشتركين كانا على نسبة
عددين وليكونا جـ د ونسبة مربع ا ب كنسبة ا ب
مثناه ونسبة مربعي جـ د كنسبة جـ د اعني ا ب مثناه
فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة مربعي العددين
وايضا لتكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي جـ د المربعين
ولكن عددا ه ز ضلعي جـ د فنسبة مربعي الخطين كنسبة
الخطين مثناه ونسبة جـ د كنسبة عددي ه ز مثناه
فنسبة الخطين كنسبة عددين مربعين فهما متباينان

والا فليكونا مشتركين وتكون نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما كذلك هذا خلف
فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه **اقول** وقد بان من هذا
ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان في القوة
وكل متباينين في القوة متباينان في الطول ولا ينعكسان
كل اربعة مقادير متناسبة فان كان الاول والثاني
مشتركين كان الثالث والرابع كذلك وان كانا متباينين كانا
كذلك لتكن المقادير ا ب ج د وذلك لان ا ب ان كانا مشتركين
كانا على نسبة عددين وكان ج د ايضا على نسبتهما



وكانا مشتركين وان كان ا ب متباينين فج د
كذلك والا فليكونا مشتركين ويكونان على نسبة
عددين فيكون ا ب كذلك لكنهما متباينان هذا خلف
فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول** فان كانت المقادير
خطوطا وكان الاشتراك والتباين في القوة كان
ج د كذلك لان المربعات تكون ايضا متناسبة نريد ان نجد
خطين متباينين خطا مفروضا احدهما في الطول فقط
والاخر في الطول والقوة وليكن الخط المفروض ا فناخذ
عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما

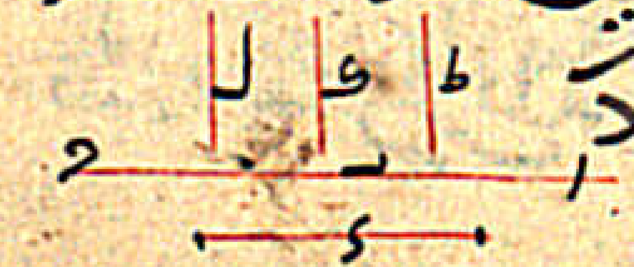


ب ج ونجعل نسبة مربع ا الى مربع د كنسبتهما
فد متباين ا في الطول لان نسبة مربعيهما ليست
كنسبة عددين مربعين ويشاركه في القوة
لان نسبة مربعيهما كنسبة عددين ونستخرج بين ا د
وسطا في النسبة وهو ه فهو متباين ا في الطول والقوة
وذلك لان نسبة مربع ا الى مربع ه كنسبة ا الى د التي
هي نسبة ا الى ه مثناة وا متباين د فمربعا ا ه متباينان
فهما متباينان في القوة وكل متباين في القوة متباين في الطول

وذلك ما اردناه **اقول** اما وجود عددين ليست نسبتهما
نسبة مربعين فسهل لان نسبة العدد المربع الى العدد غير
المربع كذلك الا اذا كانت كنسبة عددين مربعين واحدهما
مربع فهما مربعان هذا خلف وايضا نسبة العدد المربع
الى كل عدد يفاضله بواحد كذلك لان ذلك العدد
لو كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي يفاضله عدد
متوسط وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس
احدهما بالواحد ليست كنسبة مربع الى مربع والا
لوقع بينهما وسط في النسبة بعددهما اقل عددين على تلك
النسبة فان اردنا ان نريد الخطوط المشاركة في القوة
فقط على ان جعلنا مربعاتها على نسب الاعداد
الاوائل واما كيف نجعل نسبة مربع ا الى مربع د كنسبة
عدد الى عدد فهو ان نقسم ضلع مربع ا باحاد العدد
الذي هو نظير ا ونوجد من ذلك الاقسام بعدد العدد
الذي هو نظير د ونرسم سطحا تاما الزوايا يحيط به
المقدار الماخوذ وضلع مربع ا ونعمل مربعا مثله فضلعه
هو د المقادير المشاركة لمقدار واحد متشاركة
فليكن ا ب مشاركين لج ونسبة ا ج كنسبة



عددي د ه ونسبة ج ب كنسبة عددي
ر ح ونستخرج اقل ثلثة اعداد على نسبتهما
وهي ط ك ل فا المساواة نسبة ا ب
كنسبة عددي ط ل فهما مشتركان وذلك ما اردناه
كل مقدارين فاركا مشتركين كان مجموعهما بعد
التركيب مشاركا لهما وان كان المجموع مشاركا
لهما كانا بعد الفصل متشاركين مثلا ا ب ب ج
مقداران فليكونا متشاركين بعدهما د



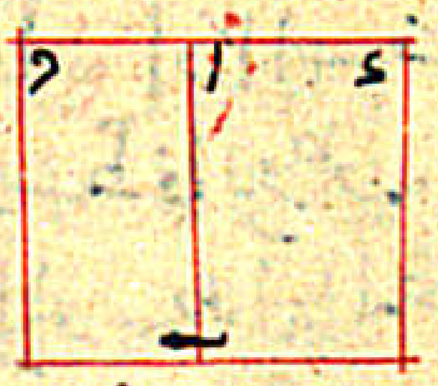
فهو بعد المجموع وايضا ان كان بعد المجموع واحدهما فهو
لب بعد الاخر وذلك ما اردناه كل اربعة خطوط متناسبة
فان كان الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط مشارك
له في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك فليكن الخطوط
ا ب ج د ه ز ومربع ا يساوي مربعي ب ه فا يقوى
على ب بمربع ه وج على د بمربع ز ولانهما
متناسبة فنسبة مربع ا اعني مربعي ب ه الى
مربع ب كنسبة مربع ج اعني مربعي ز د الى مربع د
وبالتفصيل نسبة مربع ه الى مربع ب كنسبة مربع
ز الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة ز الى د
وبالخلاف نسبة ب الى ه كنسبة د الى ز وبالخلاف نسبة
ب ه كنسبة د ز وبالمساواة نسبة ا ه كنسبة ج ز
فان شارك ا ه شارك ج ز وان باين باين وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر وليكن الخطوط ا ب
ج د ه ز ونسبة مربع ا الى مربع ج كنسبة
مربع ب الى مربع د وبالقلب فنسبة مربع
ا الى الفضلات على مربع ج كنسبة مربع
ب الى فضل مربع ب على مربع د ونسبة ا
الى ضلع فضل مربعه على ج كنسبة ب
الى ضلع فضل مربعه على مربع د فان تشارك
الاولان تشارك الاخيران وان تباينا تباينا لج كل
خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر
ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول
بمشتركين يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع
خط مشارك له وان قوى الاطول بذلك فالسطح
يقسمه بمشتركين وليكن الاطول ب ج والاقصر ا واذا

[margin: وان كان يزيد بزيادة مربع خط مباين له في الطول كان الثالث يقوى على الرابع كذلك]

[margin: ومربع ج يساوي مربعي د ز]

اضفنا

اضفنا ربع مربع ا اعني مربع نصفه الى ب ج على
الوجه المذكور انقسم على د ولم ينتصف عليه لان
مربع نصف ا اصغر من مربع نصف ب ج فليكن
ب د اطول وينصف ه فكل ج سطح ب د د ج
اعني ربع مربع ا اربع مرات يساوي مربع ا ومربع
ه د يساوي مربع ب ه فب ج يقوى
على ا بزيادة مربع ب ه اقول فان شارك ب د د ج
شارك ب ج ب ه وذلك لان المركب ب ج يشارك
ج د المشارك له فب ج يشارك ج د ويشارك ب ه
وايضا ان شارك ب ج ب ه شارك ب د د ج لان ب ج
شارك ه ج المشارك له ج يشارك د ج فب د يشارك
د ج وذلك ما اردناه لد كل خطين اضيف الى اطولهما
سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح
ان قسم الاطول بمتباينين يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع
خط مباين له وان قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين
ونعيد الشكل ونبين كما مر ان ب ج يقوى على ا بزيادة مربع
ب ه ونقول فان باين ب د د ج باين ب ج ب ه لانه ان
شاركه شارك ب د د ج هذا خلف وايضا ان باين ب ج
ب ه باين ب د د ج لانه ان شاركه شارك ب ج ب ه هذا
خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم له

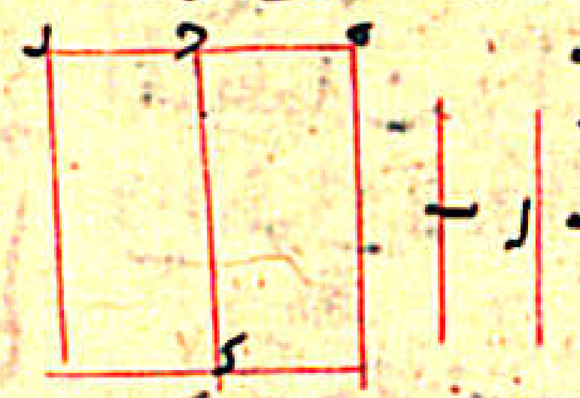


كل سطح قائم الزوايا يحيط به خطان
منطقان فهو منطق فليكن السطح
ب ج والخطان ا ب ا ج ونرسم على
ا ب المنطق مربع ب د فهو منطق والسطح يشاركه
لان ا ج يشارك ا د اعني ا ب فهو ايضا منطق وذلك
ما اردناه لو اذا اضيف الى خط منطق سطح منطق

فالعرض الحادث ايضا منطق وليكن الخط اب والسطح
المضاف ب ج والعرض الحادث اج ونرسم على اب مربع ب د فهو
يشارك سطح ب ج لكونهما منطقين واعني اب يشارك
اج فهو منطق وذلك ما اردناه في الشكل المتقدم ه كل سطح
ماء الوو اما الحيط به خطان مشتركان ومنطقان بالقوه
فقط فهو اصم ويسمى المتوسط والخط القوي عليه ايضا
اصم ويسمى الخط الموسط فليكن السطح ب ج والخطان
اب اج وهما متباينان في الطول ونرسم على اب مربع ب د فهو منطق
ويباين السطح لتباين الخطين فالسطح اصم وكذلك الخط
القوي عليه وذلك ما اردناه اقول والخطوط الموسطه
قد تكون مشتركه في الطول ولكن اب منطقا في الطول
فالخط القوي على سطح يحيط به اج وربع آ مثلا يكون
موسطا مشاركا للقوي على سطح ب ج لكون مربعيهما
على نسبه الواحد والاربعه وهما مربعان وقد
يكون مشتركه في القوه فقط فان الخط القوي على سطح
يحيط به اج ونصف اب يكون موسطا مشاركا للقوي
على سطح ب ج بالقوه فقط لكون مربعيهما على نسبه
عددين غير مربعين وقد يكون متباينه في الطول والقوه
فان الخط القوي على السطح الذي يحيط به اب وخط
منطق في القوه مباين لاج في الطول موسط مباين للقوي
على ب ج في الطول والقوه لتباين مربعيهما ى اذا اضيف
الى خط منطق سطح يساوي مربع خط موسط فالعرض
الحادث منطق بالقوه فقط فليكن الخط الموسط ا والمنطق
ب ج والسطح المضاف المساوي لمربع ا ج د ولكن
وهو حال الاحاطه المنطقين المتباينين
في الطول به ه ح فليتساوي زاويتي ب في



سطحي ج د ه ح المتساويين يكون نسبه ج ب الى ه ز كنسبه
ز ح الى ب د على التكافؤ وج ب يشارك ه ز في القوه فز ح يباين
ب د في القوه وز ح منطق في القوه فب د منطق في القوه
وليباين سطح ج د وهو مربع ب د يكون ج ب ب د متباينان
في الطول فاذن ب د منطق في القوه فقط وذلك ما اردناه
ى الخط المشارك للموسط موسط مثلا آ موسط وب
يشارك فيضاف الى ج د المنطق مربعيهما وهما سطحا د ه
د ز فهما مشتركان و ه ج يشارك ج ز
و ه ج منطق بالقوه مباين لج د في الطول



فج ز كذلك وز موسط فب القوي
على موسط وذلك ما اردناه اقول وان كان ب يشارك
آ في القوه فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان بعينه
ى فضل الموسط على الموسط اصم
ولكن احد الموسطين اب والثاني ا
او الفضل ب ولكن ج د منطقا

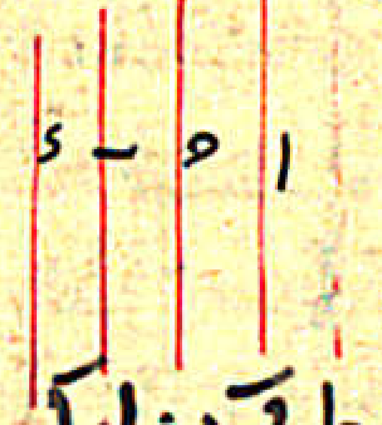


ونضيف الاول اليه فيحدث عرض ج ه والثاني يحدث
عرض ج ز فهما منطقان بالقوه ومباينان لج د في
الطول فيكون الفضل سطح ج ه فنقول انه اصم والا
فليكن منطقا فيكون عرض د ه منطقا ومربعه ومربع
ج د منطقان وسطح ج د في د ه يباينهما لتباين ج د د ه
في الطول فمربعا ج د د ه يباينان ضعف سطح ج د
في د ه فالكل اعني مربع ج ه يباين مربعي ج د د ه المنطقين
فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ج ه
اصم وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر الموسطان
اما مشتركان ومتباينان فان كانا مشتركين كان
الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط ويكون اصم

وايضا اذا كانا مشتركين كان ه ح ح د مشتركين
وسطح ح ه في ح د اي ضعفه يشارك مربعيهما المنطقين
اعني ضعف سطح ه ح في ح د مع مربع د ه فمربعا ح ح د
المنطقين يشاركان مربع د ه فمربع د ه منطق بالقوة ومباين
لخط د للونه مشارك لخط د المباين له فسطح ه ح موسط
وهو اصم وان كانا متباينين كان ه ح ح د متباينين وضعف
سطح ه ح في ح د متباين لمربعيهما المنطقين فمربعاهما
المنطقان يباينان مربع د ه فهو اصم و د ه ليس منطق
في الطول ولا في القوة فسطح ح ه اصم غير موسط ولا
منطق

كا

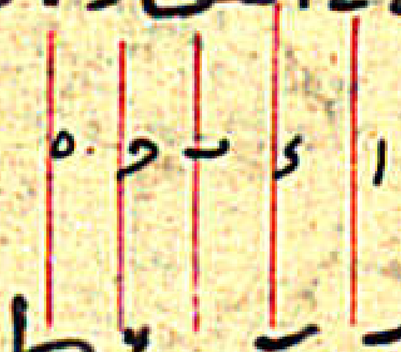
نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين
في القوة فقط يحيطان بمنطق فنضع خطي ا ب منطقين
بالقوة فقط ونجعل ح وسطا بينهما في



النسبة و د رابعا لـ ا ب ح اعني
د ح في نسبته موسط لحي موسط ونسبة
ا ب كنسبة ح د و ا يشارك ب في القوة فقط فح يشارك
د في القوة فقط فد ايضا موسط و ح في د اعني مربع ب
منطق فاذن ح د موسطان كما اردناه

كب

نريد ان
نجد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان
بموسط فنضع ا ب ح ثلثه خطوط منطقه في القوة ونجعل
د بين ا ب وسطا في النسبه ونسبه



ا ح كنسبه د ه فالابدال نسبه ا د
اعني د ب كنسبه ح ه و ا ب لمربع د فد موسط
و ا يشارك ح في القوة فقط فد يشارك ه في القوة فقط
فهو ايضا موسط يشارك د في القوة فقط و د في ه
كب في ح الموسط فاذن د ه موسطان كما اردناه

كج

كل سطح يحيط به موسطان مشتركان في القوة

فقط

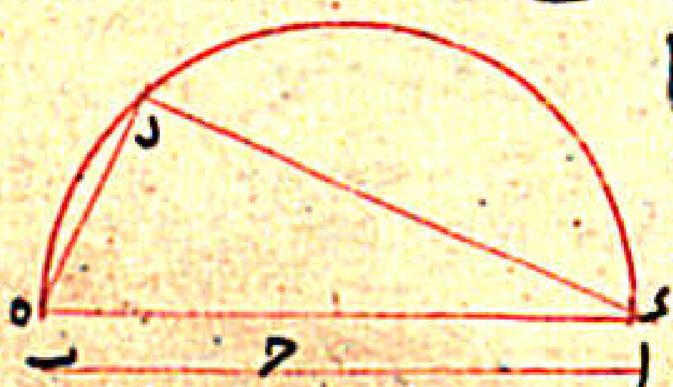
فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان



ا ب ا ح والسطح ب ح ونرسم على
الضلعين مربعي ب د ح ه وليكن
د ح منطقا ونضيف اليه سطوح
ب د ب ح ح ه على الرسم وهي
ح ك ا ك ل م د ط ك ل د وكل احد من د ط ل د منطق
بالقوة فهما مشتركان في الطول لتشارك ا ب ا ح
في القوة ولان نسبه مربع ب د الى سطح ب ح اعني
نسبه د ا الى ا ح اعني ب ا الى ا ه كنسبه سطح ب ح
الى مربع ح ه نسبه سطوح ح ك ا ك ل م د الى خطوط د ط
ط ك ل د متناسبه و د ط في ل د تساوي مربع ك ط
المنطق و ط ل منطق بالقوة فان كان ط ل مشاركا
لـ ح في الطول كان سطح ك ل اعني سطح ب ح منطقا
وان كان مباينا له كان موسطا وذلك ما اردناه

كد

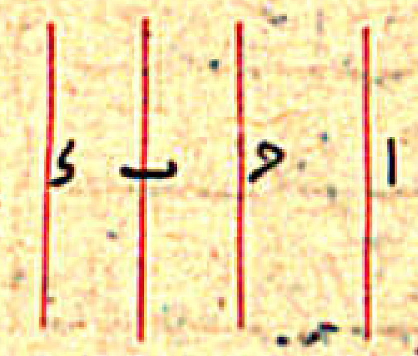
نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها
فقط يقوى الاطول على الاقصر بما يكون مربع خط يشاركه
في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا
وهما ا ب ب ح ونرسم خطا منطقا



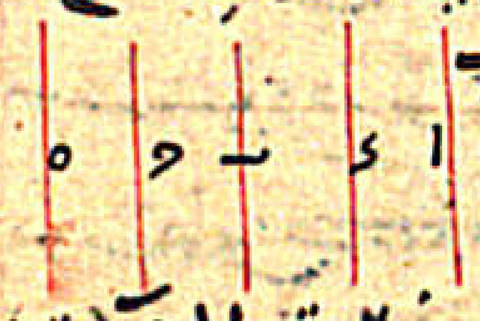
وهو د ه ونعمل عليه نصف دائرة د ز ه
هما الخطان المطلوبان ولنجعل
د ز وترا ونصل ه ز فلان نسبه مربعي د ه د ز كنسبة
عددين وليست كنسبة مربعين يكونان مشتركين في
القوة فقط و د ه منطق في القوة فد ز كذلك ولان
د ه تقوى على د ز بمربع ه ز و بالعكس نسبه مربع
د ه اليه كنسبه عددي ا ب ب ح المربعين فهو يشاركه
د ه ا ح مربعاهما على نسبة عددين مربعين فالخطان

كما اردنا اقول ومن طرق يحصل عددان مربعان
ليس الفضل بينهما مربعا ان يوجد فرد اول وليكن
اب وينقص منه واحد وهو اج
وينصف الباقي على د فمربعا اد جد هما المطلوبان
وذلك لان الفضل بينهما يكون مربع اج وضرب اج في
جد مرتين ولان مربع اج هو اج وضرب اج في جد مرتين
هو جب فالفضل بين المربعين يكون ذلك العدد الاول
وهو ليس بمربع فان اردنا ان يكون مع الخطين اخر
منطق بالقوة فقط جعلنا نسبة مربع ده الى مربع خط
اخر كنسبة عددي اب الى نسبة عدد اول غير اج
كما مر :. نريد ان نجد خطين منطقين مشتركين
فيها فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط
مباينة في الطول فنضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما
مربعا وهما اج جب ونرسم خط ده المنطق ونعمل
كما عملنا في الشكل المتقدم الى ان يحصل خط در
فيكون خطا ده در هما المطلوبان وذلك لان نسبة
مربعيهما كنسبة عددي اب اج وليست تلك النسبة
مربعين فهما مشتركان في القوة فقط وده منطق فدر
منطق في القوة ولان نسبة عددي اب بج ليست
كنسبة مربعين ومتعادة ه ر على تلك النسبة فده
يقوى على در بزيادة مربع خط مباينة في الطول وذلك
اردناه والشكل كالمتقدم اقول ومن طرق يحصل
عددان مربعان ليس مجموعهما مربعا ان نزيد الواحد
على كل مربع اتفق فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كما مر
واذا ضربنا المجموع في اي مربع اتفق كان الحاصل ايضا
كذلك لان الحاصلين الفرعين مربعين ويكون من ضرب

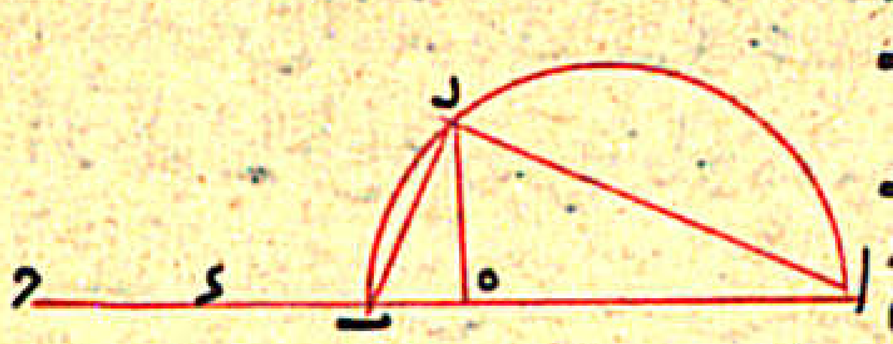
عن مربع في مربع فلا يكون مربعا :. نريد ان نجد موسطين
مشتركين في القوة فقط ويحيطان بسطح منطق ويقوى
الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول
فنضع خطين منطقين في القوة فقط وهما اب ونجعل
اقوى على ب بزيادة مربع خط يشاركه



ونستخرج بينهما وسطا هو ح ورابعا
هو د فيكونان موسطين مشتركين
في القوة فقط ويحيطان بمنطق كما مر ويقوى ح على د كما
ذكرنا لانهما على نسبة اب وذلك ما اردناه :. نريد
ان نجد موسطين كما ذكرنا ان الاطول يقوى على الاقصر
بزيادة مربع خط مباينه في الطول فنضع خطين منطقين
في القوة وهما اب ونجعل اقوى على ب بزيادة مربع خط
مباينه وباقي البيان كما مر فيكون الموسطان كما اردنا
والشكل كالمتقدم :. نريد ان نجد موسطين مشتركين
في القوة فقط ويحيطان بموسطه ويقوى الاطول
على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فنضع ثلثة
خطوط منطقة بالقوة فقط هي ا ب ح



ونجعل ا قوى على ح بزيادة مربع خط
يشاركه ونستخرج د وسطا بين اب ونسبته الى ه كنسبة
ا الى ح فيكون د ه موسطين كما اردنا والبيان كما مر
:. نريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى
على الاقصر بزيادة خط مباينه والعمل كما مر الا انا نجعل ا
قوى على ح بزيادة مربع خط مباينه والشكل والبيان كما
تقدم :. نريد ان نجد موسطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر
موسطا فنضع خطين منطقين في القوة فقط يقوى

احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول
وهما اب ب ج والأطول
اب ونرسم على اب نصف

دائرة ادب ونضع ربع
مربع ب ج الى اب ناقصا عن تمامه مربعا فنقسمه على ه واه
الاطول ونخرج من ه عمود ه د ونصل اد ب د فهما الخطان
المطلوبان لأن نسبة اب الى دب كنسبة اه الى ه د ونسبة
ه د الى ه ب فنسبة مربعي اد دب كنسبة خطي اه ه ب
المتباينين فاذن اد دب متباينان في القوة ولان مربعيهما
يساويان مربع اب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان
سطح اه في ه ب يساوي مربع ه د وكان يساوي مربع ب د
اعني ربع مربع ب ج فه د يساوي ب د ونسبة اب الى
اد كنسبة ب د الى د ه اعني ب د فسطح اد في ب د
يساوي سطح اب في ب د فضعف سطح اد في د ب يساوي
سطح اب في ب ج الموسط وذلك ما اردناه ❁ نريد ان
نجد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا فنضع
موسطين ~~منطقين~~ مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق ويقوى
احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول
وهما اب ب ج ونعمل بهما ما عملنا في الشكل المتقدم
الى ان نحصل اد ب د وهما الخطان المطلوبان اما
تباينهما في القوة فلكون مربعيهما كمربع اب الموسط
واما كون ضعف سطح احدهما في الآخر منطقا فلانه
يساوي سطح اب في ب ج المنطق وذلك ما اردناه والشكل
كالمتقدم ❁ نريد ان نجد خطين متباينين في القوة يكون
مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا

مباينا للأول فنضع موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان
بموسط ويقوى احدهما على الآخر بزيادة مربع خط يباينه
في الطول وهما اب ب ج ونعمل بهما ما عملنا الى ان نحصل
اد ب د وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما في القوة وكون
مجموع مربعيهما موسطا فلما مر واما كون ضعف سطح
احدهما في الآخر موسطا فلانه يساوي سطح اب في ب ج
الموسط واما مباينته للموسط الاول فلتباين اب ب ج في
الطول فان ذلك يقتضي التباين بين مربعي اب وسطح اب في ب ج
وذلك ما اردناه والشكل كما مر ❁ الخط المركب من خطين
متباينين في الطول منطقين في القوة اصم ويسمى ذا الاسمين
مثلا كا ج المركب من اب ب ج فلتباينهما في الطول

يكون سطح احدهما في الآخر بل ضعفه ~~احدهما في الآخر بل~~
~~ضعف~~ مباينا لمربعيهما المنطقين فيكون مربع الخط مباينا
لمربعيهما فهو اذن اصم ❁ الخط المركب من خطين موسطين
مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين
الاول مثلا كا ج المركب من اب ب ج فلتباينهما

في الطول يكون سطح احدهما في الآخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما
الموسطين فيكون مربع الخط مباينا لمربعيهما الموسطين فيكون
مربع الخط مباينا للضعف فهو اذن اصم ❁ الخط المركب
من خطين موسطين مشتركين بالقوة يحيطان بموسط
اصم ويسمى ذا الموسطين الثاني مثلا كا ج المركب من اب ب ج
ولنكن د ه منطقا ونضيف اليه مربعي اب ب ج وهو د ز
وضعف سطح احدهما في الآخر وهو ز ط وهما متباينان
لتباين الخطين فخطا د ح ح ط منطقان
بالقوة متباينان في الطول فد ط ذو
الاسمين و د ه منطق فسطح ه ط اصم


لو فان القوي عليه اصم ؛ الخط المركب من خطين متباينين في
لا القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما
في الاخر موسطا اصم ويسمى الاعظم مثلا كا ح المركب من اب
لد بح والثاني والسطح كما لذي الاسمين ؛ الخط المركب
ك من خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا
وضعف سطح احدهما في الاخر منطقا اصم ويسمى القوي
لح على منطق وموسط مثلا كا ح المركب من اب بح والثاني
ل والسطح كما لذي الموسطين الاول ؛ الخط المركب من خطين
متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا ونصف سطح
احدهما في الاخر موسطا مباينا للاخر ويكون اصم ويسمى القوي
لط على موسطين مثلا كا ح المركب من اب بح والثاني والسطح
لد كما لذي الموسطين الثاني وذلك ما اردناه ؛ لا ينقسم ذو الاسمين
باسميه الا على نقطة واحدة يعني ان القسم على نقطة اخرى
ولا يكون بينهما وبين قسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار ذا
اسمين فان امكن فلينقسم على د ايضا كذلك ويكون
الفضل بين مربعي اب بح ومربعي اد دح اعني الفضل بين
منطقين هو الفضل بين ضعف سطح اب في بح وبين
ضعف سطح اد في دح اعني الفضل بين موسطين فيكون
منطقا واصم معا هذا خلف فاذن لا ينقسم اولا لكن لسان



مجموع مربعي اب بح لا يساوي
مجموع مربعي اد دح ولا ضعف
سطحي الاولين ضعف الاخرين
ه ح مربع الخط ونصل ا ر القطر
ونخرج ك ذا الموازيين له
ونتمم السطح فيكون ه ح مجموع مربعي اب بح ود ط مجموع
مربعي اد دح وليكن مربعا ب ح مع ... المشترك يبقى

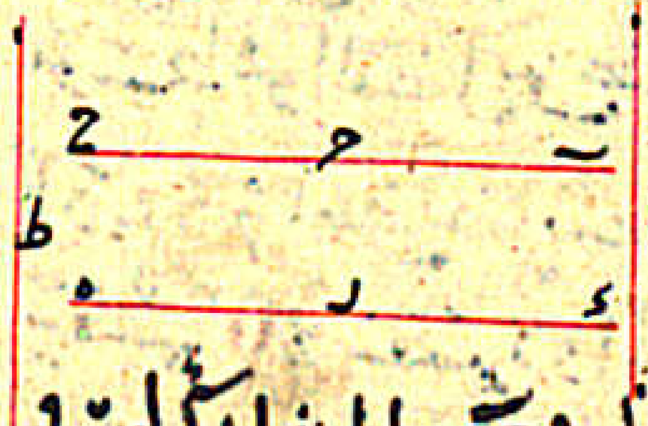
من مربعي اب بح متمما الم ل ك ومن مربعي اد دح متمما
د ك ط فان متمم ل د مساو للمتمم ك ط كان يساوي
المجموعان وحينئذ يكون خط اب مساويا لخط دح فيكون
قسمه واحدة ويساوي اطولاهما واصغراهما وان اختلف
المتممان يكون فضل احد المجموعين على الاخر وفضل احد
الضلعين على الاخر بذلك القدر وهذا هو الذي بينا انه
وبوجه اخر نجعل خط اح المقسوم تارة على ب وتارة على
د ونصف الخط على ه فان كان سطح اب في بح
مساويا لسطح اد في دح كان مربع ه ب مساويا لمربع ه د لان
كل واحد من السطحين مع احد المربعين يساوي مربع ه ح فيكون
ه ب مساويا له د هذا خلف وان لم يكن السطحان متساويين
فلا يكون ضعفاهما متساويين لان كل واحد من الضعفين
مع مربع قسميه يساوي مربع الخط وجب ان لا يتساوى
له مجموع مربعي اب بح ومجموع مربعي اد دح وذلك ما اردناه ؛
لا ينقسم ذو الموسطين الاول الى موسطيه الا على نقطة واحدة والا
فلينقسم على د ويكون الفضل بين مجموع مربعي اب بح
ومجموع مربعي اد دح اعني فضل موسط على
موسط هو الفضل بين ضعف سطح اب في بح وضعف سطح
اد في دح اعني فضل منطق على منطق هذا خلف فاذن لا



ما ينقسم ؛ لا ينقسم ذو الموسطين الثاني
لو الى موسطيه الا على نقطة واحدة والا
فلينقسم على د وليكن ه ر منطقا ونضيف
اليه مجموع مربعي اب بح وهو ه ح وضعف
سطح احدهما في الاخر وهو ك ط فيكون ه ك المنقسم على ح
ذا اسمين ونضيف اليه ايضا مجموع مربعي اد دح وهو ه ل ونضيف
م ك ضعف سطح احدهما في الاخر فيكون ه ك المنقسم على ل ذا اسمين

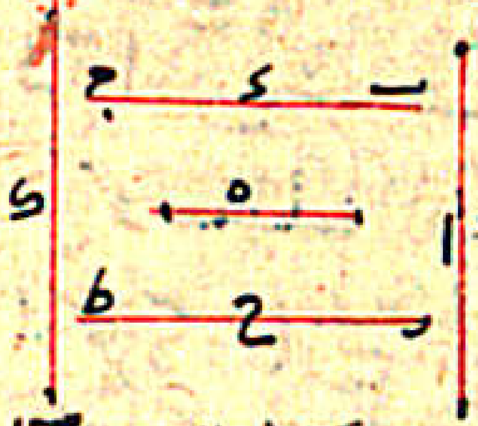
فادن ده القسم على نقطة ح ز باسمه هذا خلف بأج ٭

ينقسم على غيرات موسطته ٭ لا ينقسم الاعظم بقسميه الاعلى بنقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الاسمين والشكل كشكله ٭ لا ينقسم القوي على منطق وموسط بقسميه الاعلى نقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الموسطين الاول والشكل كشكله ٭ لا ينقسم القوي على موسط بقسميه الاعلى بنقطة واحدة والا فلينقسم على د و نبين الخلف كما في ذي الموسطين الثاني والشكل كشكله وذلك ما اردناه **صدر** ان قوي الاطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اعني يكون منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الاول وان كان الاقصر كذلك فهو ذو الاسمين الثاني وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوي الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباينه في الطول وكان الاطول منطقا في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر كذلك فهو الخامس وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين الاول وليكن المنطق ا و ب ح خطا ما يشاركه و ده در عددين مربعين وليس فضله ز مربعا ونجعل نسبة مربع ب ح الى مربع ح ح نسبة د ه الى ز ه فب ح ذو الاسمين الاول



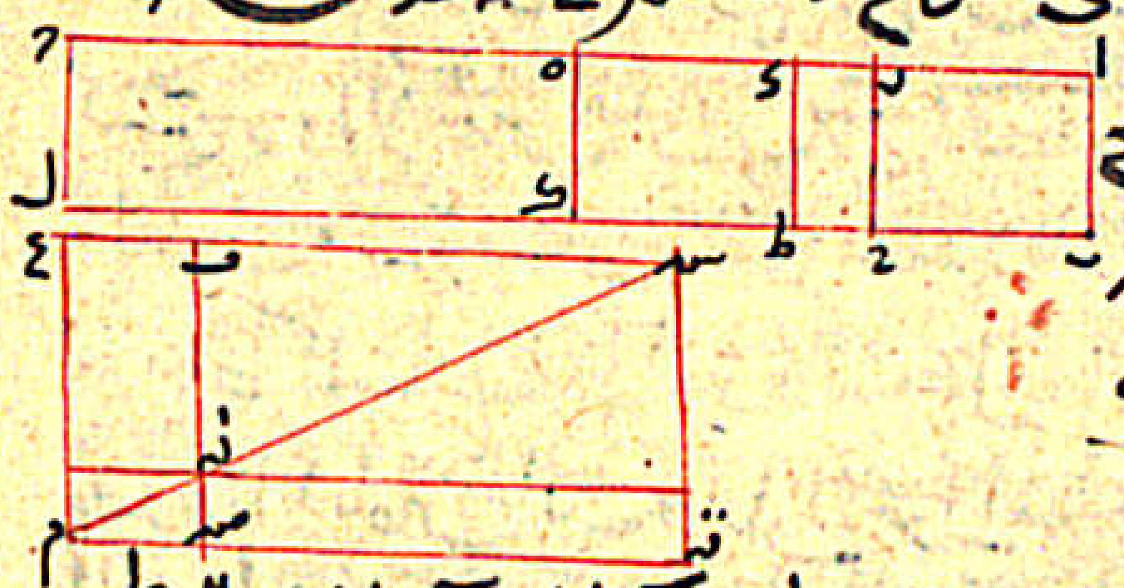
لان ب ح ا طول قسميه منطق في الطول وح ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة ومباين له في الطول ولكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح وهو مربع ط فتنقلب النسبة نسبة مربع ب ح الى موضع ط كنسبة د ه الى در المربعين فط يشارك ب ح في الطول و ب ح تقوى على ح ح بزيادة مربعه ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض ا و ح ح خطا يشاركه والعددان

كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ح ح الى ح ب نسبة ز ه الى د ه فب ح ذو الاسمين الثاني لان ح ح اقصر قسميه منطق في الطول و ب ح منطق القوة فقط وهو تقوى على ح ح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كالمتقدم ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين الثالث وليكن الاطول المنطق المفروض ا والعددان المربعان ز ح ر ط وليس فضل ح ط مربعا



و ه عدد اخر غير مربع ولنسبته الى ح ط نسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى مربع ب د كنسبة ه الى ر ط ونسبة مربع ب د الى مربع د ح كنسبة ر ط الى ح ط فب ح ذو الاسمين الثالث لان قسميه منطقان بالقوة متباينان في الطول و ب د تقوى على د ح بزيادة مربع ك المشارك له لان مربعيهما على نسبة مربعي ر ط ح ط ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع نعمل كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي د ز ز ه مربعين وليس مجموعهما وهو د ه مربعا فيكون ب ح تقوى على ح ح بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة د ه د ز والشكل كشكله ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس نعمل كما في ذي الاسمين الثاني الا انا نجعل عددي د ز ز ه كما في ذي الاسمين الرابع والشكل كما كان ٭ نريد ان نجد ذا الاسمين السادس نعمل كما في ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع والشكل شكل الثالث وذلك ما اردناه ٭ اذا احاط منطق وذو اسمين اول بسطح فالخط القوي عليه ذو اسمين وليكن السطح ب ح والخط المنطق ا و ذو الاسمين ا ح ولينقسم باسميه على د و د ح اقصر قسميه وننصفه على ه ونضيف مربع د ه اعني ربع مربع د ح الى ا د ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم على ز ولتكن ا ز ز د متشاركين ونخرج د ح ز ط ه ك موازية لا ب ونعمل مربع س ر ك

باح د مربع دم على بطرح كح د ونتمم ع ده ولان نسبه



مربع سره ده الى سطح
دع اعنى نسبه سه
ف الى فع لنسبه
سطح دع الى سطح
نم اعنى نسبه ف كم الى دص لسره ف الى فع للون سطح
دع وسطا في النسبه بين مربعي سره دم اعنى بين سطحي
احح د وكان سطح طه وسطا بينهما لان نسبه اد ده لنسبه
ده رد سطحا دع طه متساويان نسطح بح يساوي
مربع ده فيكون وضلعه ذو اسمين لان اد رد المشاركين
لاد المنطق منطقان سطحا احح د اعنى مربعي سره
دم منطقان سره فع منطقان بالقوه ولان كل واحد
احح د المنطقين بان كل واحد من طه ه ط الموسطين
سره دع متباينان سره فع متباينان في الطول فاذن الخط
القوي على بح اعنى سرع ذو اسمين

نب اذا احاط منطق وذو اسمين ثان بسطح به فالخط القوي عليه ذو موسطين
اول ولكن السطح بح والخط المنطق اب وذو الاسمين
الثاني اح ونعمل كما عملنا فيما تقدم بعينه الا انه ههنا تكون
سطحا احح د موسطين مشتركين ومشاركين لموسط اط وسطحا
ده كح منطقين فيكون مربعا سره دم موسطين مشتركين
ومتمما دع ده منطقين فاذن سره فع موسطين
مشتركين يحيطان بمنطق هو دع فسرع ذو الموسطين

نج الاول والشكل كما تقدم اذا احاط منطق وذو اسمين
ثالث بسطح فالقوي عليه ذو موسطين ثان ولكن السطح والخط
والشكل ما اوردنا ونعمل كما مر الا ان ههنا سطحي احح د
تكونان موسطين مشتركين وسطحا ده كح موسطين

وجميع اط مباينا لجميع طح فيكون مربعا سره دم موسطين
مشتركين ومتمما دع ده موسطين مباينين لهما فيكون سره
فع موسطين مشتركين بالقوه فقط يحيطان بموسط
هو دع فسرع ذو الموسطين الثاني

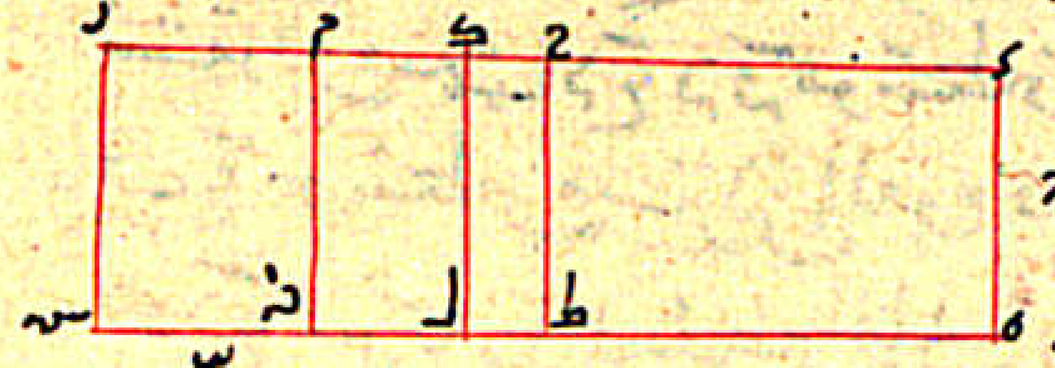
مط نه اذا احاط منطق وذو اسمين رابع بسطح فالقوي عليه اعظم والمثال والشكل كما مر
ويكون ههنا اد در متباينين وسطح اط اعنى مجموع مربعي
سره دم منطقا وسطح طح اعنى مجموع متممي دع ده موسطا
فيكون سره فع متباينين بالقوه مربعاهما منطق وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط فسرع هو الاعظم

ن نه اذا احاط منطق وذو اسمين خامس بسطح فالقوي عليه قوي على منطق
وموسط والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون اد در متباينين
وسطح اط اعنى مجموع مربعي سره دم موسطا وسطح طح
اعنى متممي دع ده منطقا فيكون سره فع متباينين
بالقوه مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما
في الاخر منطق فسرع هو القوي على منطق وموسط

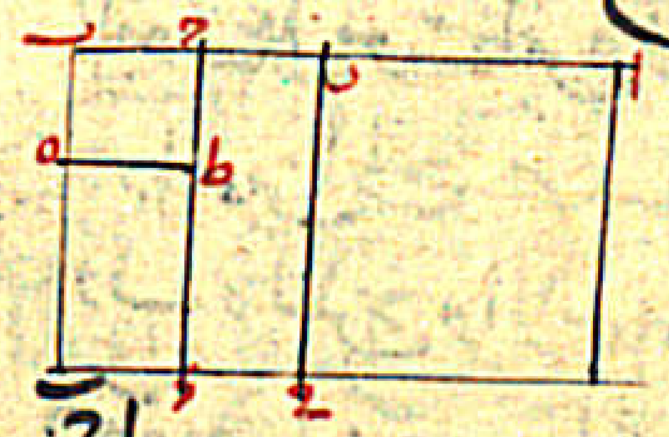
نا نو اذا احاط منطق وذو اسمين سادس بسطح فالقوي عليه قوي
على موسطين والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون اد
در متباينين وسطح اط اعنى مجموع مربعي سره دم موسطا
وسطح طح اعنى متممي دع ده موسطا مباينا للاول فيكون
سره فع متباينين بالقوه مجموع مربعيهما موسط وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط مباينا للاول فسرع هو
القوي على موسطين وذلك ما اردناه

نز اذا اضيف مربع ذو اسمين الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين
اول ولكن ذو الاسمين اب مقسوما على ح والخط المنطق
ده ونضيف مربع اب اليه وهو سطح ده ز فحدث عرض
در فنقول انه ذو الاسمين الاول ولكن مربع اح لسطح هح

ومربع ح ب كسطح ط ك ونفصل ر ك ضعف سطح ا ح



في ح ب فنصف ك ر
على م ونخرج م ك موازيا
لده فلان مربعي ا ح
ح ب منطقان يكون ه ك منطقا و د ك منطقا في الطول
ودح مشاركا لح ك ولان سطح ا ح في ح ب موسط ول ر
موسط و ك ر سطوح في القوى مباين لده في الطول ولان مربعي
ا ح ح ب اعظم من ضعف سطح ا ح في ح ب فدك اطول من
ك ر ولان سطح ا ح في ح ب وسط في النسبة من مربعي ا ح
ح ب يكون سطح ك ر بين سطحي د ط ط ك فلذلك يكون ك م
وسطا في النسبة بين د ح ح ك ونسبة د ح الى ك م كنسبة
الى ح ك فاذا اضيف مربع ك م اعني ربع مربع ك ر الى
د ك ناقصا تمامه مربعا تنقسم د ك على ح مشتركين
فاذن د ك يقوى على ك ر بزيادة مربع من خط يشاركه
في الطول وهو المطلوب وذلك ما اردناه اقول اما لكون
مربعا ا ح ح ب اعظم من ضعف سطح ا ح في ح ب لان
نسبة مربع ا ح الاطول القسمين الى سطح ا ح في ح ب كنسبة
سطح ا ح في ح ب الى مربع ح ب واذا كانت اربعة مقادير
متناسبة اولها اعظمها واخرها اصغرها كان
الاول والاخير معا اعظم من الباقين وبوجه خاص بهذا
الموضع لنا ان د ه مربع ا ح و ح ه مربع ح ب ونفصل ح ر



مثل ح ب ونخرج د ح موازيا لا ك
ونتمم سطح د ه فيصعف سطح ا ح
في ح ب هو سطح ح ح والمشترك
بينه وبين المربعين سطحا ح ح فنبقى من المربعين ا ح
ومن الضعف د ه وا ح اعظم من د ه لان ا ح ط مساوي
اب ودح

الذي ا

نح

اعني ا ح اعظم من ط ك اعني ح ب نه اذا اضيف مربع ذي
الموسطين الاول الى خط منطق بالعرض الحادث ذو اسمين
بان والمثال العمل والشكل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا
لان مربعي ا ح ح ب اعني ح ط ط ك موسطان مشتركان ول ر
منطقا لان ا ح في ح ب منطق ويكون د ك ك ر منطقان في
القوى فقط ك ر منطق في الطول د ك يقوى على ك ر
بزيادة مربع خط يشاركه لان د ح ح ك مشتركان فاذن د ر ذو

نط
فد

اسمين ثان نو اذا اضيف مربع ذي الموسطين الثاني الى
خط منطق بالعرض الحادث ذو اسمين الث والمثال والعمل
والشكل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي ا ح ح ب
موسطان مشتركان ول ر موسطا [illegible] لان ا ح
في الطول ويكون د ك ك ر منطقين في القوى متباينين ومتباين
لده في الطول و د ك يقوى على ك ر بمربع خط يشاركه لاشتراك

س

د ح ح ك فاذن د ر ذو اسمين الث نز اذا اضيف مربع
الاعظم الى خط منطق بالعرض الحادث ذو اسمين رابع والمثال
والعمل والشكل كما مر ويكون د ح ح ك متباينين لتباين خطي
ا ح ح ب في القوى و ه ك منطقا لان مجموع مربعي ا ح ح ب
منطقا و ل ر موسطا فد ك ك ر منطقان في القوى و د ك
منهما منطق في الطول فهو يقوى على ك ر بمربع خط مباينه

سا
نو

لتباين د ح ح ك فاذن د ر ذو اسمين رابع نح اذا اضيف مربع
القوي على منطق وموسط الى خط منطق بالعرض الحادث
ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون
د ح ح ك متباينين و ه ك موسطا لان مجموع مربعي ا ح ح ب
موسطا ول ر منطقا فد ك ك ر منطقان في القوى و ك ر
منهما منطق في الطول و د ك يقوى عليه بمربع خط مباينه

سب
نز

لتباين د ح ح ك فاذن د ر ذو اسمين خامس نط اذا

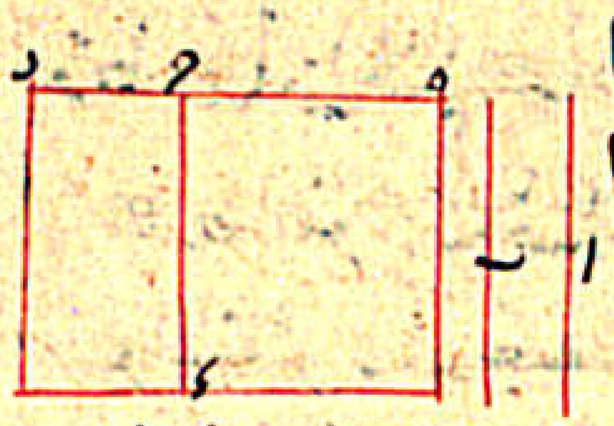
اصف مربع القوي على موسطين الى خط منطق فالعرض
الحادث في واسمين سادس والمثال في العمل والشكل كما مر
وليكن د ح ح ك متباينين و ه ك موسطا و ل ز موسطا
مباينا له فلذلك ك ز منطقان في القوة متباينان ومباينان
له ا ودك يقوى على ك ز بمربع خط مباين له فلذ ز د واسمين
سادس وذلك ما اردناه ي الخط المشارك في الطول لذي
الاسمين ذو اسمين في مرتبة بعينها



فليكن ا ب ذو الاسمين منقسما على ح



بالنسبة و د ه مشاركا له في الطول ويجعل نسبة ا ب الى د ه
كنسبة ا ح الى د ز ونقسم ح ب ز ه على نسبتهما وكل واحد
من ا ح ح ب مشارك لنظيره من د ز ز ه منطق مثله اما
في الطول او في القوة فقط ونسبة ا ح ح ب كنسبة د ز ز ه
وا ح ح ب متباينان في الطول فد ز ز ه كذلك فا د ز ا ب
اي ذي اسمين كان من الستة كان د ه ذلك بعينه
الخط المشارك في الطول لذي الموسطين ذو موسطين
في مرتبة بعينها فليكن ا ب د ا الموسطين اما الاول
او الثاني منقسما على ح بقسمته و د ه مشاركا له ويجعل
نسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح الى د ز و ح ب الى ز ه فكل
واحد من ا ح ح ب مشارك لنظيره من د ز ز ه موسط
مثله وا ح ح ب متباينان في الطول فد ز ز ه كذلك ونسبة
مربع ا ح الى سطح ا ح في ح ب اعني نسبة ا ح الى ح ب كنسبة
مربع د ز الى سطح د ز في ز ه اعني نسبة د ز الى ز ه وبالابدال
نسبة مربع ا ح الى مربع د ز كنسبة سطح ا ح في ح ب الى
سطح د ز في ز ه والمربعان متشاركان فالسطحان متشاركان
فان كان الاول منطقا او موسطا كان الثاني كذلك
فا د ز ا ب اي ذي موسطين كان من الاثنين كان د ه ذلك
بعينه



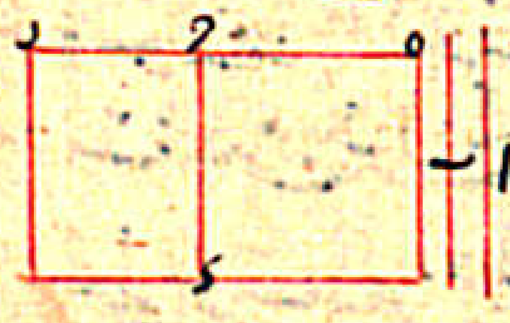
والشكل كالمتقدم وبوجه اخر اذا
الموسطين الاول والثاني و ب مشاركا
له ونضع ح د منطقا ونضيف اليه
مربع ا د هو د ه ومربع ب و هو د ز ح ه ذو الاسمين الثاني
والثالث و ح ز مشارك له فهو مثله والقوي على د ز اعني ب
ذو الموسطين الاول والثاني مثل ا ب الخط المشارك في
الطول للاعظم اعظم اما بالوجه الاول فليكن الاعظم ا ب منقسما
على ح و مشاركه د ه ونقسم على تلك النسبة على ز فيكون ا ح ح ب
كنسبة د ز ز ه وا ح ح ب متباينان في



القوة فد ز ز ه كذلك ونسبة مربعي



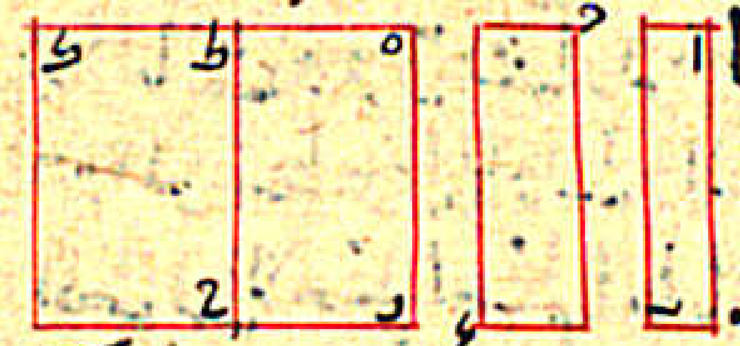
ا ح ح ب كنسبة مربعي د ز ز ه ونسبة مجموع مربعي ا ح ح ب
الى احدهما كنسبة مجموع مربعي د ز ز ه الى نظيره وبالابدال
نسبة المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى نظيره واحدهما مشارك
لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع ومجموع مربعي ا ح ح ب منطق
فمجموع مربعي د ز ز ه منطق وايضا ضعف سطح ا ح في ح ب
موسط وضعف سطح د ز في ز ه المشارك



له ايضا موسطا واما بالوجه الثاني
فليكن ا الاعظم و ب مشاركه ونضيف
مربعيهما الى ح د المنطق فيحدث من مربع ا عرض ح ه و ه ز
ذو الاسمين الرابع ويشاركه ح ز فهو مثله فالخط القوي على
د ز اعني مربع ب اعظم ي الخط المشارك في الطول للقوي
على منطق وموسط قوي على منطق وموسط وبين بمثل
بيان الاعظم والشكلان كما مر ي الخط المشارك في
الطول للقوي على موسطين قوي على موسطين والبيان
والشكل كما مر وذلك ما اردناه اقول وان كانت
الخطوط المشاركة لهذه الخطوط الستة مشاركة في القوة

فقط كان الخط كما ذكرنا بعينه بغير البيانات المذكورة

الخط القوي على مجموع سطحين منطق وموسط يكون
احد الخطوط الاربعة اما ذا الاسمين او ذا موسطين اول او
اعظم او قويا على منطق وموسط وليكن السطحان اب المنطق
ب ج الموسط ونضع ه ز منطقا



ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ك
فيحدث عرض ه ط منطقا في الطول
وط ك منطقا في القوة فقط فان كان ه ط اطول من ط ك
وقوي عليه مربع خط يشاركه كان ه ك ذا الاسمين اول
والخط القوي على سطح ز ك ذا اسمين وان قوي عليه بمربع خط
يباينه كان ه ك ذا الاسمين رابعا والخط القوي على السطح
اعظم وان كان ط ك اطول من ه ط وقوي عليه بمربع خط
يشاركه كان ه ك ذا الاسمين ثانيا والقوي على السطح ذا
موسطين اول وان قوي بمربع خط يباينه كان ه ك ذا
اسمين خامسا والقوي على السطح قوي على منطق
وموسط ط الخط القوي على مجموع سطحين موسطين
متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا
على موسطين وليكن السطحان اب ب د ونضع ه ز المنطق
ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ك فيحدث عرضاه ه ط ط ك
منطقين في القوة متباينين في الطول ومتباين له ز د اطولهما
يقوى على اصغرهما بمربع خط مباين او مشارك فيكون
ه ك ذا الاسمين ثالثا او سادسا والقوي على السطح احد
المذكورين والشكل كما تقدم وذلك ما اردناه تم من عشر شكل
لا واحد من الخطوط الستة اعني ذوات الاسمين وما
يلحقه بموسط ولا باخر منهما لان مربع الموسط اذا اضيف
الى خط منطق احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعاتها اذا

اذا اضيف

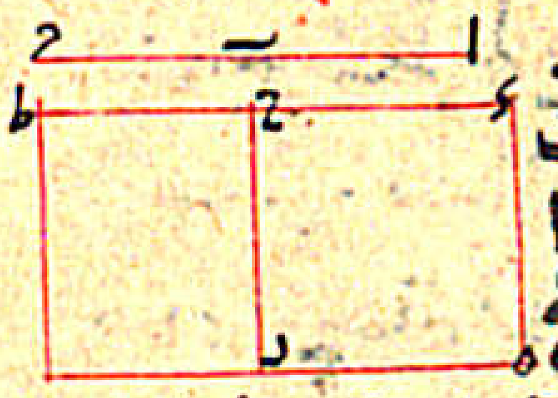
اذا اضيفت اليه احدثت عروضا مختلفة هي انواع ذي
الاسمين ولا واحد من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن
الخطوط التي تحدث هذه العروض المختلفة الانواع مختلفة
الانواع وذلك ما اردناه ع اذا فصل احد خطين متباينين
في الطول منطقين في القوة من الاخر كان الباقي اصم ويسمى
المنفصل مثلا فصلنا اب من اج ويبقى ب ج فلتباينهما في الطول
يكون مربعاهما



المنطقين مباينا لضعف
سطح اب في اج الموسط فيكون مباينا لجزئه الباقي وهو
مربع ب ج فمربع ب ج اصم وكذلك ب ج عا اذا فصل احد
خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق
من الاخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل الموسط الاول مثلا
فصلنا اب من اج ويبقى ب ج



فلتباينهما في
الطول يكون ضعف سطح احدهما في الاخر الذي هو منطق
مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون مباينا لجزئه الباقي
وهو مربع ب ج ب ج اصم عب اذا فصل احد خطين موسطين
في القوة يحيطان بموسط من الاخر كان الباقي اصم ويسمى
منفصل الموسط الثاني مثلا فصلنا اب

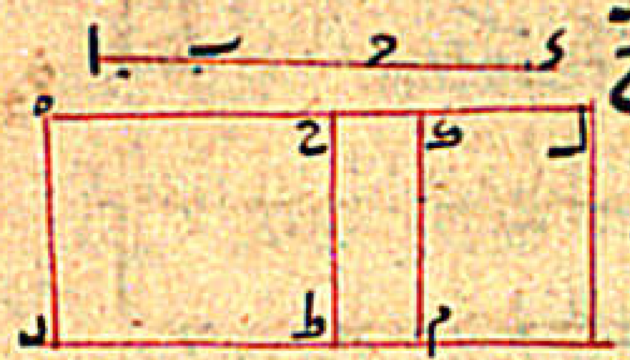


من اج ويبقى ب ج وليكن د ه منطقا ونضيف
اليه مربعي اب اج وهو ه ط وضعف سطح
اب في اج وهو ح ه يبقى د ط لمربع ب ج فلتباينهما يكون
موسطاه ط ه ح متباينين وعرضا د ط د ح منطقين في
القوة متباينين في الطول ح ط منفصل و د ط اصم و ب ج
القوي عليه اصم عج اذا فصل احد خطين متباينين في
القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما
في الاخر موسطا من الاخر كان الباقي اصم ويسمى الاصغر
مثلا فصلنا اب من اج ويبقى ب ج والبيان والشكل كما للمنفصل عد

اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما
موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا من الاجر
كان الباقي اصم ويسمى المتصل بمنطق يصير الكل موسطا
والثاني والثالث والشكل كما المنفصل الموسط الاول

اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع
مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا
مباينا للاول من الاجر كان الباقي اصم ويسمى المتصل بموسط يصير
الكل موسطا والثالث والثاني والشكل كما المنفصل
الموسط الثاني وذلك ما اردناه لا يتصل بالمنفصل فوق
خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل
بمنفصل ا ب خطان يعيدانه الى ذلك وهما ب ح ب د فلان
مربعي ا ح ح ب يساوي ضعف سطح ا ح في ح ب مع مربع
ا ب ومربعي ا د د ب يساوي ضعف سطح
ا د في د ب مع مربع ا ب يكون الفضل بين مربعي ا ح ح ب وبين
مربعي ا د د ب اعني فضل منطق على منطق مساويا للفضل
بين ضعف سطح ا ح في ح ب وضعف سطح ا د في د ب اعني
فضل موسط على موسط هذا خلف فالحكم ثابت

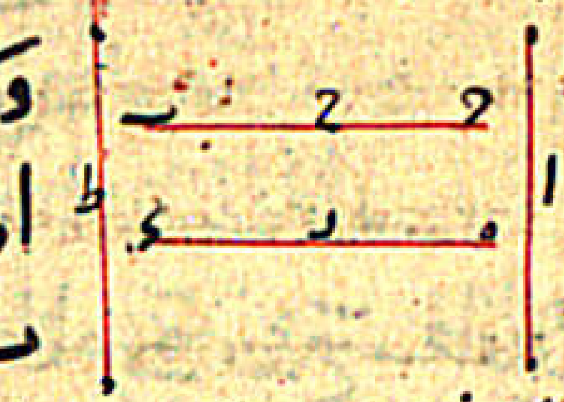
لا يتصل بمنفصل الموسط الاول فوق خط واحد مما
يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب ب ح
ب د فيكون فضل ما بين مربعي ا ح ح ب ومربعي ا د د ب اعني
فضل موسط على موسط هو فضل ما بين ضعف سطح ا ح
في ح ب وضعف سطح ا د في د ب اعني فضل منطق على
منطق هذا خلف فاذن الحكم ثابت والشكل كما
مر لا يتصل بمنفصل الموسط الثاني فوق خط واحد
مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب ب ح ب د
ونضع ه ز منطقا ونضيف اليه مربعي ا ح ح ب وهو



سطح د ك ومربع ا ب وهو سطح ب ح
فيبقى سطح ط ك مساويا لضعف سطح
ا ح في ح ب ولان مجموع المربعين موسط
والضعف موسط مباين له يكون خطاه د ك ك ح منطقين
بالقوة متباينين في الطول و ه ح منفصل وايضا نضيف
اليه مربعي ا د د ب وهو سطح ه ل فيكون سطح ط ل مساويا
لضعف سطح ا د في د ب ويكون خطاه ل ح ايضا منطقين
بالقوة فقط و ه ح منفصل فاذا اتصل به ح خطان ك ح ل
واعاداه الى حاله قبل الانفصال هذا خلف فالحكم ثابت ه
لا يتصل بالاصغر فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل
الانفصال والا فليتصل با ب ب ح ب د ويبين الخلف كما في المنفصل
بعينه والشكل كشكله لا يتصل بالمتصل بمنطق يصير الكل
موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا
فليتصل با ب ب ح ب د والبيان والشكل كما في منفصل الموسط
الاول لا يتصل بالمتصل بموسط يصير الكل موسطا فوق خط
واحد مما يعيده الى حاله قبل الانفصال والا فليتصل با ب ب ح
ب د والبيان والشكل كما في منفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه

اذا اتصل بالمنفصل خط يعيده الى حاله فان قوي
الكل على ذلك الخط بمربع خط يشاركه وكان الكل يشارك
المنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل هو
الاول وان كان ذلك الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن
احدهما منطقا في الطول فهو الثالث وان قوي الكل على
ذلك الخط بمربع خط يباينه وكان الخط منطقا في الطول فهو
الرابع وان كان ذلك الخط منطقا فهو الخامس وان لم يكن
احدهما منطقا في الطول فهو السادس نريد ان نجد
المنفصل الاول وليكن المنطق المفروض اولا ا و ب ح خطا ما

يشارله وده در عددين مربعين وليس يفضل ده مربعا



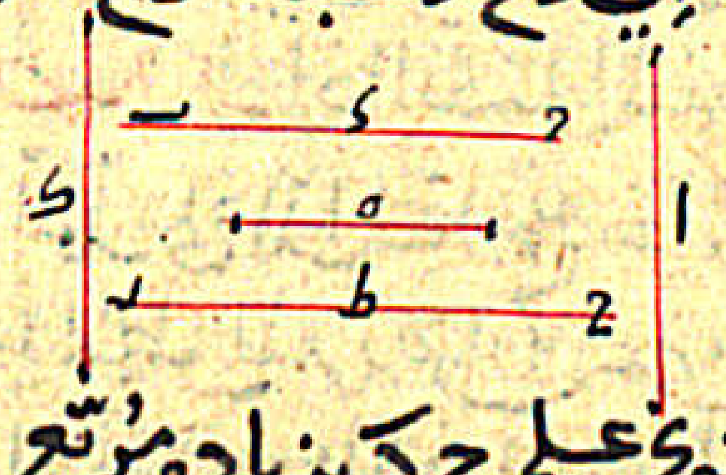
ونجعل نسبة مربع حح لنسبة ده
الى ره بـح المنفصل الاول لان جميع
بـح منطق في الطول وحح المشارك
له في القوة فقط منطق في القوة مباين له في الطول ولين فضل
مربع بـح على مربع حح هو مربع ط منقلب النسبة نسبة
مربع بـح الى مربع ط لنسبة ده الى در المربعين فط يشارك
بـح في الطول وبـح يقوى على حح بزيادة مربعه

عح

نريد ان نجد المنفصل الثاني ليكن المنطق المفروض ا وحح
يشارله والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع حح
الى مربع حـب لنسبة ره الى ده فـبـح المنفصل الثاني لان
حح منطق في الطول وحـب منطق في القوة وهو يقوى
على حح بزيادة مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم

عط

نريد ان نجد المنفصل الثالث وليكن المنطق الاول ا والعددان
المربعان رح دط وليس فضل طح مربعا وه عدد اخر
غير مربع ليست نسبته الى طح نسبة مربعين ونجعل نسبة
مربع ا الى مربع بـح لنسبة ه الى رح ونسبة مربع بـح



الى مربع حد لنسبة رح الى طح
بـد المنفصل الثالث لان
بـح حد منطقان بالقوة
متباينان في الطول وبـح يقوى على حد بزيادة مربع
ك المشارك لبـح لان مربعيهما على نسبة رح دط

ف

نريد ان نجد المنفصل الرابع فنعمل كما في المنفصل الاول
الا انا نجعل عددي در ره مربعين وليس مجموع ده مربعا
فيكون بـح يقوى على حح بمربع ط المباين له لان مربعيهما
على نسبة ده در والشكل كشكله نريد ان نجد المنفصل

فا

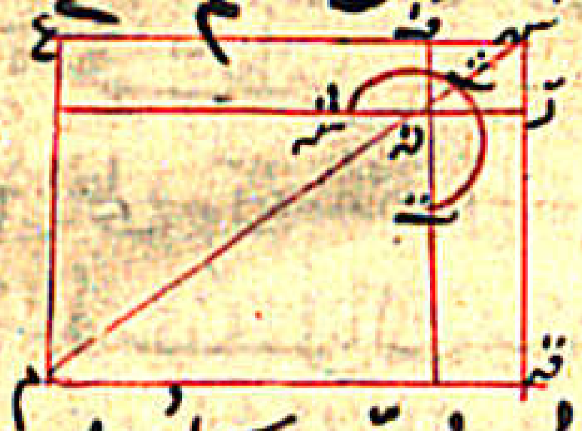
الخامس نعمل كما في المنفصل الثاني الا انا نجعل عددي در
ره كما في المنفصل الرابع والشكل كما كان نريد ان نجد

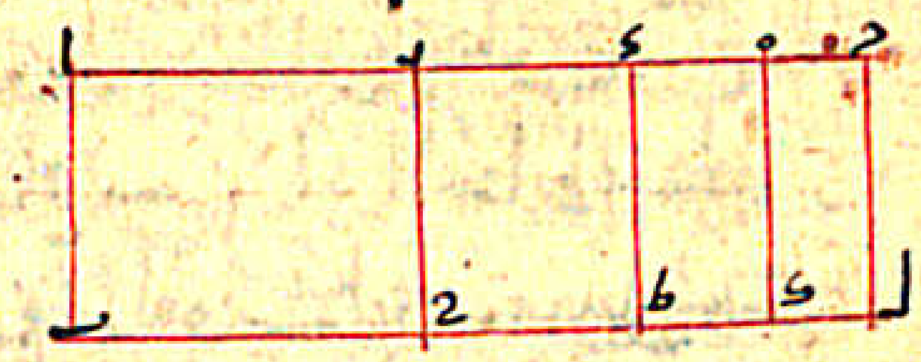
فب

المنفصل السادس نعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل
العددين كما في الرابع والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه

فح

اذا احاط منطق ومنفصل اول بسطح فالخط القوي
عليه منفصل وليكن السطح بـر والخط المنطق ا والمنفصل
الاول ار ولتصله بـح فنعاد الى حاله قبل ونتم سطح





بـح ونتصف دح على د ونضيف الى ار ربع مربع دح اعني
مربع حد ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم ار على ه ويكون
نسبة اه الى هر لنسبة دح الى حه ولكن حه اقصر القسمين
فهو اقصر من حد وحد اقصر من ار ونخرج ه ك دط موازيين
لـبـح ونتم مربع سم مثل سطح بـه وعلى قطره مربع سد
مثل سطح هل ونتم خطوط الشكل ونع ولان نسبة مربع سم
الى سطح هو لنسبته الى مربع سد لانهما على نسبة ع س
يكون هو وسطا في النسبة بين المربعين اعني بين سطحي
بـه ول وكان سطح دل متوسطا بينهما فسطح دل لسطح
هو وسطح دح لسطح رح فسطح حح لعلم ثم سر مع
مربع سد وبقي سطح بـر بمربع دم وضلعه فع نقول فهو
منفصل وذلك لان ار يقوى على حد بمربع خط يشارله
فاذا اضفنا مربع حد اعني ربع مربع حد الى ار ناقصا
عن تمامه مربعا قسمه على ه بمشتركين باه هر مشتركان وار
منطق فسطحا به ول اعني مربعي سم سد منطقان
فخطا سم سد منطقان بالقوة ودح مباين لار فدح المشارك

لدح ايضا مباين لاه المشارك لاح فد ل اعني ه ف مباين
له اعني مربع سه مربع سه سف متباينان في الطول فقع
منفصل ثان الخط القوى على سطح ب ز منفصل ثان

اذا احاط منطق ومنفصل ثان بسطح فالخط القوى عليه
منفصل موسط اول ولتكن المثال والعمل والشكل كما مر الا
ان سطحي ه ت ه ل اعني مربع سم سه د يكونان ههنا موسطين
مشتركين ود ل اعني ه ف منطقا فيكون خطا سه سف
موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق وقع القوى
على ب ز منفصل الموسط الاول

اذا احاط منطق ومنفصل ثالث بسطح فالخط القوى عليه منفصل موسط
ثان ولتكن المثال والعمل والشكل الا ان سطحي ه ت ه ل اعني
مربعي سم سه د يكونان ههنا موسطين مشتركين للكون اه ه ح
مشتركين ود ل بل د ل اعني ه ف موسطا مباينا له فيكون
خطا سه ع سه موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان
بموسط فقع القوى على ب ز منفصل الموسط الثاني

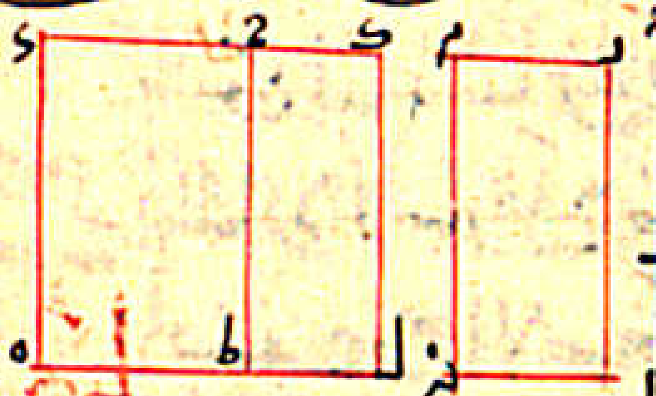
اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح فالخط القوى
عليه اصغر ولتكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان اه ه ح
بل سطحي ه ت ه ل اعني مربعي سم سه د يكونان ههنا متباينين
ومجموعهما منطقا وسطح د ل اعني ضعف سطح ه ف موسطا
فيكون خطا سه سف متباينين في القوة مجموع مربعيهما
منطق وضعف سطح احدهما في الاخر موسط فقع
القوى على د ت اصغر

اذا احاط منطق ومنفصل
خامس بسطح فالخط القوى عليه متصل بمنطق يصير
الكل موسطا ولتكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان
اه ه ح بل سطحي ه ت ه ل اعني مربعي سم سه د يكونان
متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعني ضعف سطح ه ف

منطقا فيكون خطا ع سه سف متباينين في القوة مجموع
مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق
فقع القوى على ب ز متصل بمنطق يصير الكل موسطا

اذا احاط منطق ومنفصل سادس بسطح فالخط القوى
عليه منفصل بموسط يصير الكل موسطا ولتكن المثال والعمل
والشكل كما مر الا ان اه ه ح بل سطحي ه ت ه ل اعني مربعي
سم سه د يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعني
ضعف سطح ه ف موسطا مباينا للاول فيكون خطا سه
سف متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط وضعف
سطح احدهما في الاخر موسط مباين له فقع القوى
على ب ز منفصل بموسط يصير الكل موسطا وذلك ما اردناه

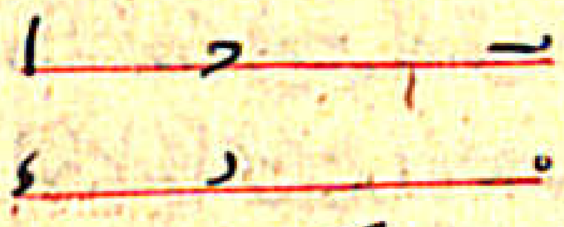
اذا اضيف مربع المنفصل الى خط منطق فالعرض



الحادث منفصل اول ولتكن المنفصل ا ت
والذي يتصل به وبعيده الى حاله ب ح
والخط المنطوق د ه ونضيف اليه مربع
ا ب وهو سطح د ط فيحدث عرض د ح ونقول انه المنفصل
الاول ولنضيف الى د ه ايضا مربع ا ح وهو سطح د ك
ثم مربع ب ح وهو سطح ط ز فيكون سطح ط ز مساويا لضعف
ا ح في ح ب ونصنف ح ز على ك ونخرج ك ل موازيا لـ ده
فلان مربعي ا ح ح ب منطقان يكون سطحا د ك ط ز خطا
د م ز منطقين مشتركين مع د ه منطق في الطول ولان
سطح ا ح في ح ب موسط يكون سطح د ل بل ط ز موسطا و ز ح
منطق في القوة مباين لـ ده بل لـ د ز في الطول ولان سطح ا ح
في ب ح وسط بين مربعي ا ح ب ح فيكون وسط بين د ك ز ك
ونسبة د م الى ز ك كنسبة ز ك الى ز م فاذا اضيف مربع
ز ك اعني ربع مربع ز ح الى د ز نقص عن تمام مربع فيتم د ز

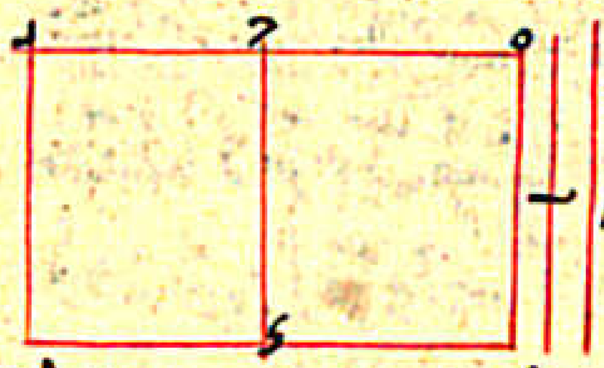
على مربع مشترك ... ويكون د ر تقوى على د ح بمربع خط يشارك له في
الطول فاذن يثبت الحكم ~ اذا أضيف مربع منفصل الموسط
الأول الى خط منطق فالخط الحادث منفصل ثان ولكن
المثال العمل والشكل كما مر الا ان د ر د ح يكونان ههنا
موسطين مشتركين فيه ر موسط و د ر منطق بالقوة و ر ط
اعني ضعف اح في ب ح منطق و ر ح منطق في الطول و د ر
تقوى عليه بمربع خط يشارك لاشتراك د م م ر فاذن
د ح منفصل ثان ~ اذا اضيف مربع منفصل الموسط الثاني
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثالث وليكن المثال والعمل
والشكل كما مر ويكون ه ل ايضا موسطا لكون د ر ر ح
موسطين مشتركين د ر منطق بالقوة فقط و ه ر ايضا
موسط مباين للاول لتباين اح ب ح و ر ح ايضا منطق
بالقوة فقط مباين لـ د ر ويكون د ر تقوى على د ح بمربع خط
يشارك لاشتراك د م م ر فاذن د ح منفصل ثالث ~ اذا
اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل رابع ولكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين
مربعي اح ب ح يكون سطحا د م د ر بل خطا د م م ر ههنا
متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا يكون ه ر منطقا
و د ر منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اح في ب ح موسطا
يكون ه ر موسطا و ر ح منطقا في القوة فقط وتقوى د ر
عليه بمربع خط يباينه لتباين د م م ر فد ح اذن منفصل
رابع ~ اذا اضيف مربع المتصل بمنطق يصير الكل موسطا
الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل خامس وليكن
المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين مربعي اح ب ح
يكون سطحا د م د ر بل خطا د م م ر متباينين ولكون
مجموع المربعين موسطا يكون ه ر منطقا في القوة فقط ويكون

ضعف سطح اح في ب ح منطقا يكون د ح منطقا في
الطول وتقوى د ر عليه بمربع خط يباينه لتباين د م م ر
فاذن د ح منفصل خامس ~ اذا اضيف مربع المتصل
بموسط يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل سادس وليكن المثال والعمل والشكل
كما مر ولتباين مربعي اح ب ح يكون سطحا د ك د ر بل
خطا د م م ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا
وضعف اح في ب ح موسطا مباينا له يكون خطا ه ر ر ح
منطقين في القوة فقط متباينين وتقوى احدهما على الآخر
بمربع خط يباينه لتباين د م م ر فاذن د ح منفصل سادس
وذلك ما اردناه ~ الخط المشارك في الطول للمنفصل
منفصل في مرتبته بعينها فليكن المنفصل اح ومشاركه
د ر ولنفصل اب ح ب معيدا اياه الى حاله قبل الانفصال
ونجعل نسبة د ر الى ه ر كـ ه له فان كان تقوى اب على
ب ح بمربع خط مشارك له وما بين



كان د ه على ه ر كذلك وايضا
لاشتراك كل واحد من اب ب ح لنظيره من د ه ه ر فان
كان احدهما منطقا في الطول او القوة كان الآخر
كذلك فاذن د ر اي منفصل كان من الستة كان د ر
كذلك المنفصل بعينه ~ الخط المشارك للمنفصل
الموسط منفصل موسط في مرتبته بعينها فليكن اح
منفصل الموسط اما الاول او الثاني و د ر مشاركا له
ولنفصل اب ح ب معيدا اياه الى حالة الاول ونسبة
د ه ه ر نسبتهما وكل واحد من اب ب ح مشارك لنظيره
من د ه ه ر موسط مثله و اب ب ح متباينان في الطول
فـ د ه ه ر كذلك ونسبة مربع اب الى سطح اب في ب ح

لنسبة مربع ده الى زر وبالابدال نسبة المربعين لنسبة
السطحين والمربعان مشاركان فالسطحان كذلك
فان كان ا/ اول منطقا او موسطا فالثاني كذلك
فاذن اجـ اي منفصل موسط كان من الاثنين كان
در ذلك بعينه والشكل كما تقدم ❊ الخط المشارك
للاصغر اصغر وليكن ا اصغر

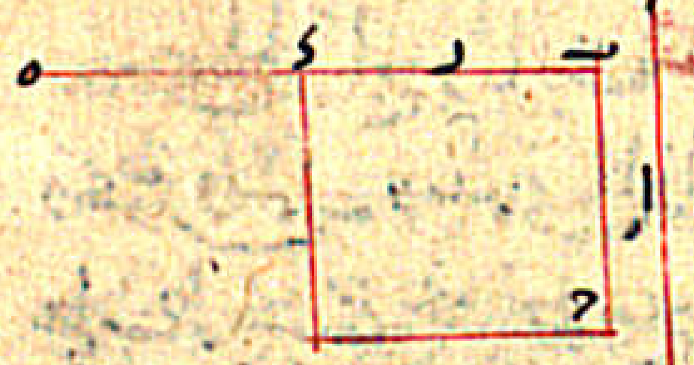


وب مشارك د ونضف مربعيهما
الى جـ د المنطق يحدث من مربع
ا عرض ح ه وهو المنفصل الرابع ومشارك د ح ز فهو مثله
فالخط القوي على د ز وهو ب اصغر ❊ الخط المشارك
للمنفصل بمنطق يصير الكل موسطا متصل بمنطق يصير
الكل موسطا ونبين مثل بيان الاصغر والشكل كما مر
❊ الخط المشارك للمتصل بموسط يصير الكل موسطا
متصل بموسط يصير الكل موسطا ونبين مثل بيان الاصغر
والشكل كما مر وذلك ما اردناه اقول ولنا ان نبين
احكام الخمسة الاخر بالوجه الاخر المذكور في نظايرها
من باب ذي الاسمين وايضا ان كانت الخطوط المشاركة
لهذه الستة مشاركة في القوة فقط كان الحكم كما ذكر
بعينه بعين تلك البيانات ❊ الخط القوي على فضل
السطح المنطق على السطح الموسط اما منفصل او اصغر
وليكن السطح المنطق اب والموسط اد والفضل جـ ب



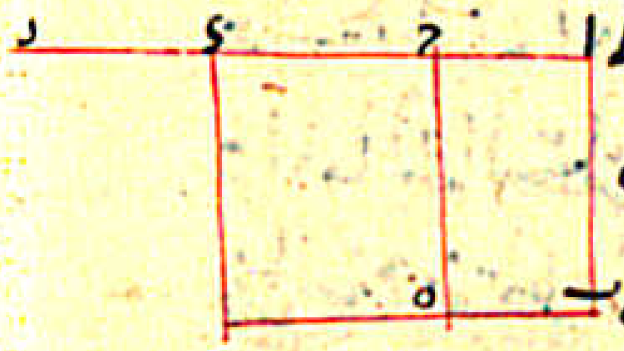
ونضع ه ز منطقا ونضيف
البدات وهو ز ك واد وهو
ح ح فيكون ك ه منطقا في
الطول وه ح منطقا في القوة فقط فان قوى ه ك على
ه ح بمربع خط يشاركه كان ح ه منفصلا اول القوي

على طاك اعني جـ ب منفصلا وان قوي عليه بمربع خط
باينه كان ح ك منفصلا رابعا والقوي على طاك
اعني جـ ب اصغر ❊ الخط القوي على فصل السطح
الموسط على السطح المنطق اما منفصل موسط اول
او متصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والشكل
كما مر الا ان اب ههنا موسطا وه ك منطقا في القوة
فقط وه ح منطقا في الطول وح ك منفصل ثان او
خامس فيكون القوي على جـ ب احد المذكورين ❊ الخط
القوي على فصل الموسط على الموسط المباين له اما منفصل
موسطات او منفصل بموسط يصير الكل موسطا
والمثال والشكل كما مر ويكون ههنا اب وه ك منطقين
في القوة فقط متباينين في الطول وح ك منفصل ثالث او
سادس فيكون القوي على جـ ب احد المذكورين وذلك ما
اردناه حلم من عبر شكل لا واحد من الخطوط
الستة اعني المنفصل وما يتلوه بموسط ولا ما خرج منها الان
مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا
منطقا ما القوة ومربعات هذه الخطوط تحدث عروضا
مختلفة هي انواع المنفصل ولا واحد من هذه العروض هو من
نوع صاحبه فاذن الخطوط المحدثة لهذه العروض المختلفة
بالنوع مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه ❊ المنفصل للقوي
بذي الاسمين والافليكن اكليهما وب جـ منطقا ونضيف
مربع ا اليه وهو جـ د فيحدث عرض



ب د ذا الاسمين اول ليكون ا ذا الاسمين
ومنفصلا اول فليكن منفصلا
ولينقسم على د باسميه وليكن ب ر اطول قسميه منطق في
الطول ور د منطق في القوة فقط وليتصل به ده معيدا

اثنان الى حالة الاول فيكون ب منطقا في الطول وه د
منطقا في القوة وسيكون ره منطقا في الطول فتره مع ز د
او مع د ه منطقا في القوة فقط فلذلك او د ز منفصل وكان
منطقا بالقوة هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردنا
اقول وايضا لا واحد من توالي المنفصل بواحد من
توالي ذي الاسمين لانها تحدث عروضا منفصلة وهذه
قط تحدث عروضا ذوي اسمين يز الخط الموسط تحدث
قد عنه خطوط صم غير متناهية ليس احدها من جنس الذي
قبله ولتكن اب منطقا و ا ج موسطا و ا ج عمودا عليه غير محدود و ا ج



فيه موسطا وتتمم سطح ا ه فهو ليس بموسط
ولتكن ح د قويا عليه فهو ليس من جنس
ا ج الموسط ونتمم د ه فهو ليس من جنس
الموسط والخط القوي على د ه ايضا ليس من جنس
ح د ولا من جنس ا ج وكذلك اذا فصلنا من د ز مثل
ذلك وعملنا كما مر حدثت خطوط غير متناهية
مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه تمت المقالة العاشرة

المقالة الحادية عشرة

احد واربعون شكلا أ ولنبين في المجسمات خلاف بين
نسختي الحجاج وثابت صدر الشكل المجسم ماله طول
وعرض وسمك ويسمى بالذات بسطح اذا قام خط على سطح
على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج من ذلك السطح
مماسا له بزاوية قائمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح
على سطح بحيث يحيط كل عمودين يخرجان في السطحين من

نقطة واحدة من فصلهما المشترك بزاوية قائمة فالسطحان
يحيطان بزاوية قائمة ب والسطوح المتوازية هي التي لا تماس
ولا تلاقى وان اخرجت في الجهات الى غير نهاية ج المجسمات
المتشابهة المتساوية هي التي يحيط بها سطوح متشابهة
متساوية العدة متساوية فان لم يعتبر تساوي السطوح فهي
متشابهة فقط د المنشور هو الذي يحيط به ثلثة سطوح
متوازية الاضلاع ومثلثان ه الكرة ما يحوزه نصف
دائرة اثبت قطرها محورا لا يزول وادير محيطها الى ان يعود
الى موضعه ومركزها مركزه و المخروط هو الذي
يحيط به سطوح ترتفع من سطح الى نقطة تقابله ز
الاسطوانة المستديرة هي التي يحيط بها اعني المتساوية الخلط التي
قاعدتاها دائرتان متساويتان هي ما يحوزه سطح
قائم الزوايا احد اضلاعه محورا لا يزول وادير السطح
الى ان يعود الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت
ح المخروط المستدير ما يحوزه مثلث قائم الزاوية اثبت احد
ضلعي القائمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود
الى موضعه فان كان الضلع الثابت مساويا للاخر
كان المخروط قائم الزاوية وان كان اطول كان حاد الزاوية
وان كان اقصر كان منفرجها وسهمه الضلع الثابت
وقاعدته دائرة وقد يسمى ايضا بمخروط الاسطوانة المستدير
اقول وذلك عند كونه على قاعدتها وسهمها وبارتفاعها
الزاوية المجسمة هي التي يحيط بها زوايا مسطحة فوق
اثنين تجتمع على نقطة ولا تكون في سطح الاسطوانات و
المخروطات المستديرة المتشابهة هي التي تكون نسبة
سهامها الى اقطار قواعدها متساوية اقول
نهى تعريفات ولنوضع ههنا بعد ما تقدم ان لنا ان نخرج

سطح م

اى شيئا وان نتوهم سطحا يمر باى نقطه وخط مستقيم

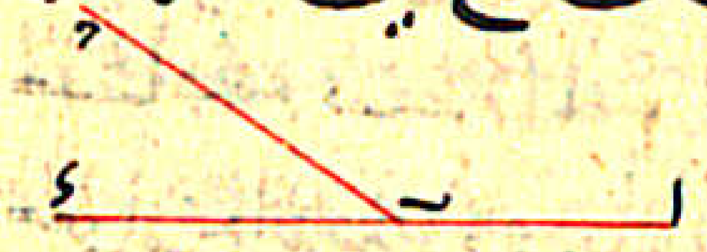
ا كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان بجسم الاشكال

الخط الواحد لا يكون بعضه في

السطح وبعضه في السمك لانه ليكن من ابـ ج اب في

السطح وبـ ج في السمك وكان لنا ان نخرج اى خط مستقيم

في سطح على الاستقامه في



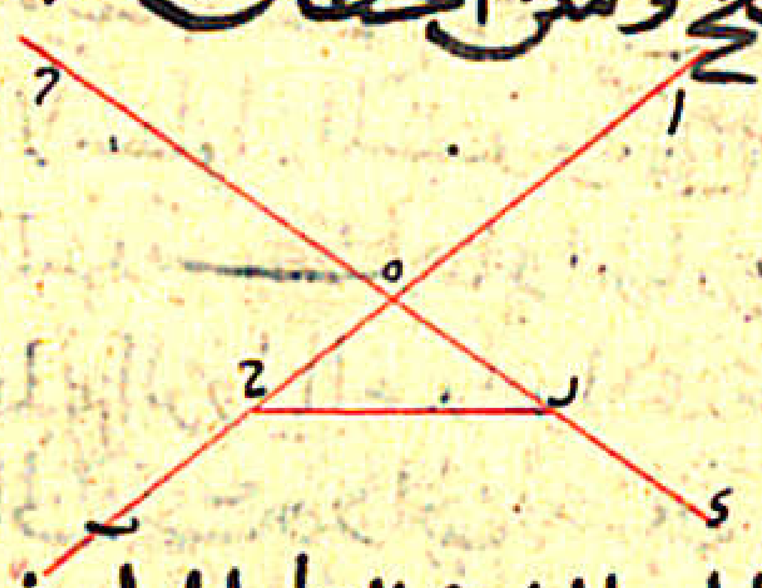
ذلك السطح فلنخرج اب في السطح

الى د فخطا ابـ ج ا د خط واحد هذا خلف فاذن

ب الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل خطين يتقاطعان فهما

في سطح وكل مثلث فهو في سطح وليكن الخطان اب جـ د

المتقاطعان على ه ونعلم



عليهما ز ح كيف كان ونصل

ز ح فمثلث ه ز ح في سطح واحد

والا لكان بعض احد اضلاعه

في السطح وبعضه في السمك والخطان في سطح المثلث

ج فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه الفصل المشترك بين

كل سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن السطحان ا بـ جـ د

ه و ح ط وليتقاطع ضلعا



ا د ح ط على ك وضلعا

بـ جـ ه ز على ل فان لم

يكن الخط الواصل بين

ك ل خطا واحدا في كلا السطحين فليكن في احدهما ك م ل

وفي الاخر ك ن ل وهما مستقيمان وقد ملاقيا في موضعين

واحاطا بسطح هذا خلف فاذن خط ك ل واحد في كليهما

وهو الفصل المشترك وذلك ما اردناه اقول وبعبارة

اخرى نقطتا ك ل في سطح ا بـ جـ د ولنا ان نصل بين

اى

اى نقطتين كانتا على سطح بخط في ذلك السطح فنصل

ك ل وايضا نقطتا ك ل في سطح ه و ح ط ولنا ان

نصل بينهما بخط في ذلك السطح فنصل ك ل والخط

الواصل بين نقطتين بعينهما على الاستقامه واحد فاذن

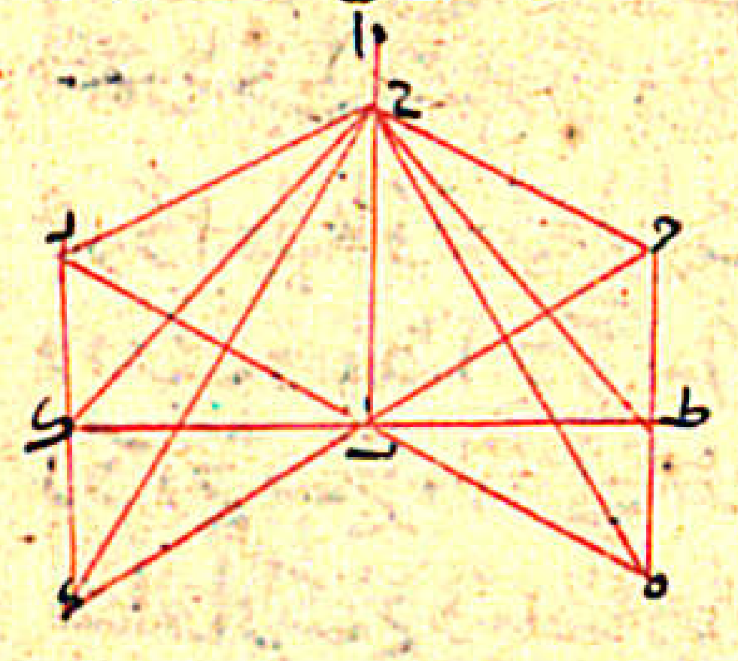
د ك ل خط واحد في السطحين كل عمود على خطين

خرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما

وليكن الخطان جـ د ه ز متقاطعين على ب والعمود

عليهما ب ا ونفصل من ب جـ ب ه ب د ب ز متساويه

ونعلم على العمود ح كيف وقعت



ونصل جـ ز ه د جـ د ز ح يحدث

اربع مثلثات متساويه الاضلاع

والزوايا النظاير ونصل جـ ه

د ز فيكون مثلثا ب جـ ه ب د ز

ومثلثا جـ ه د ز ايضا ولنخرج في سطح خطي جـ د

ه ز خطا ط ب ى مماسا لك كيف كان ونصل ط ح

ى ح فيكون في مثلثي ب جـ ط ب د ى تساوي زاويتي

ب المتقاطعتين وزاويتي ب جـ ط ب د ى وضلعي ب جـ

ب د ضلعا جـ ط ط ى متساويين لنظيريهما اعني د ى

ى ب وفي مثلثي جـ ط ح د ى ح ضلعا ح ط ح ى متساويين

ويكون في مثلثي ح ط ح ى ب لتساوي الاضلاع النظاير

زاويتا ح ب ط ح ب ى متساويتين فاذن هما قائمتان

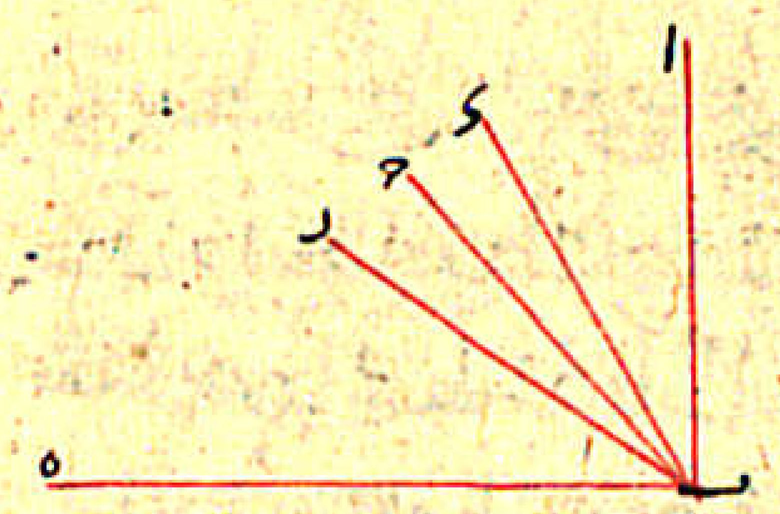
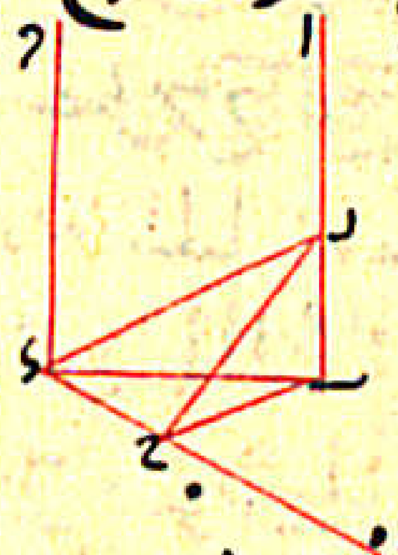
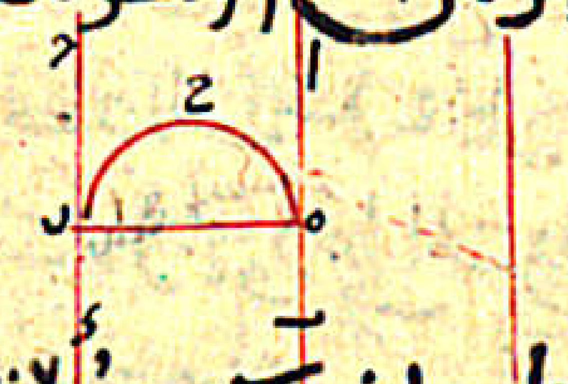
وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح مماسا

لب فهو عمود على السطح وذلك ما اردناه كل ثلثة خطوط

ه يخرج من فصلها المشترك عمود عليها

فهي في سطح واحد وليكن الخطوط ب جـ ب د

ب ه والفصل المشترك ب والعمود ب ا فان

لم يكن الخطوط في سطح

وليخرج ب د من سطح
خطي ب ح ب ه وسطح
اب بد ليس بموازي
لسطح ب ح ب ه لملاقيهما عند ب وليكن ب ز فصلهما
المشترك فيكون زاويتا اب د اب ز الجزء والكل
و
قائمتين هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه
كل عمودين قائمين على سطحين فهما متوازيان مثلا
كعمودي اب حد ونصل في ذلك السطح ب د ويخرج د ه

عمودا عليه ونعلم على اب د ز كيف
وقعت ونصل دح مثل ب ز ونصل
زد دح ب ح فلان في مثلثي د ب د ح
ضلعا ب ح د مساويان و ب د
مشترك وزاويتا د ب د ح د ب قائمتان يكون
ز د ب مساويين ويكون في مثلثي ب ح د ز د ح ب يساوي
الاضلاع النظاير زاويتا ب ح د د ح متساويان
و ب ح قائمة فزاوية د ح قائمة فخط ه د عمود على خطوط
د ب د ز د ح فهي في سطح و ب د ا في ذلك السطح
فاب حد في ذلك السطح وقد وقع عليهما ب د وصير
الداخلتين قائمتين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه
ز
كل خط خرج من احد متوازيين الى الآخر فانه

كان فهو في سطحهما مثلا كه ز
الخارج من اب الى حد وهما
متوازيان والا فليخرج ه ح ز في سطحهما فه ز ح ز مستقيمان
ح
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اذا كان
احد متوازيين عمودا على سطح الآخر فالآخر ايضا

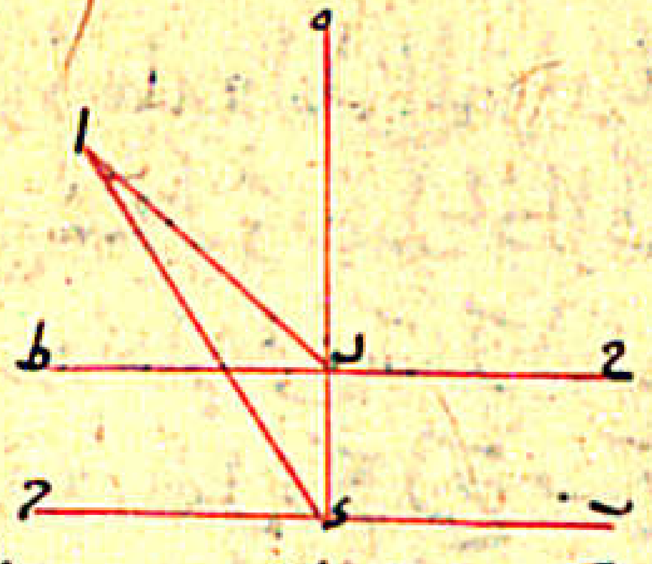
عمود عليه وليكن المتوازيان اب حد واب منهما عمود
على سطح ونصل في ذلك السطح ب د ويخرج ده عمود
عليه ونعلم على اب ز كيف وقعت ونفصل دح مثل

ب ز ونصل دز زح ب ح
ونبين بما مر ان زاوية
ح د ز قائمة فيكون ه د
عمودا على سطح د ب ز اعني على سطح اب حد فيكون
ح د عمودا على ده د ب اعني على السطح الذي كان
ط
اب عمودا عليه وذلك ما اردناه الخطوط الموازية
لخط وان لم يكن جميعا في سطح

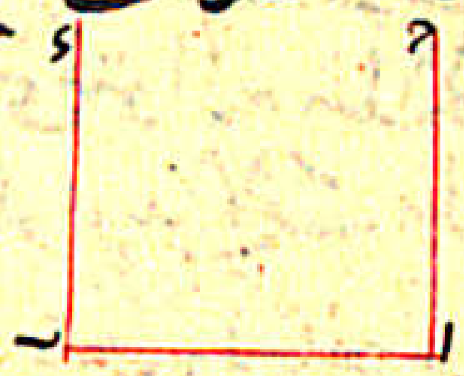
فهي متوازية مثلا الخطي ح د ه ز
الموازيين لاب وليست الثلثة
في سطح وليخرج من ح ط ح ك عمودين عليهما فيكون
خط ا ح ط ه ك عمودين على سطح ط ح ك المتقاطعين
لكون اح عمودا عليه فهما متوازيان لكونهما عمودين
ي
على سطح وذلك ما اردناه كل زاويتين توازت اضلاعهما
النظاير ولم يكن الجميع في سطح فهما متساويان

فليكن الزاويتان ب ه وتد
توازي ضلعا اه د ضلعا
ب ح ه ز ونفصل اه د
متساويين وكذلك ب ح ه ز
ونصل اح د ز اد ب ه حد ز فكل واحد من اد ح ز
موازي مساو لب ه فهما متوازيان متساويان
فاح د ز متساويان فاضلاع مثلثي اب ح د ه ز النظاير
يا
متساوية فزاويتا ب ه متساويتان وذلك ما اردناه
نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة في السمك

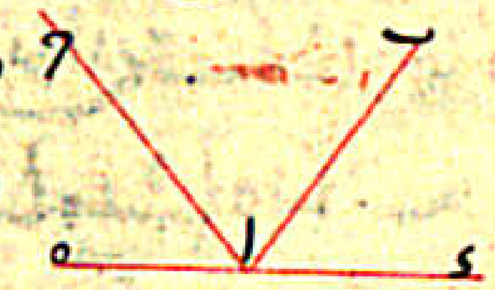
مثلا من نقطة آ فليكن خط
ب ج في ذلك السطح ونخرج
من آ عمود ا عليه اد فهو



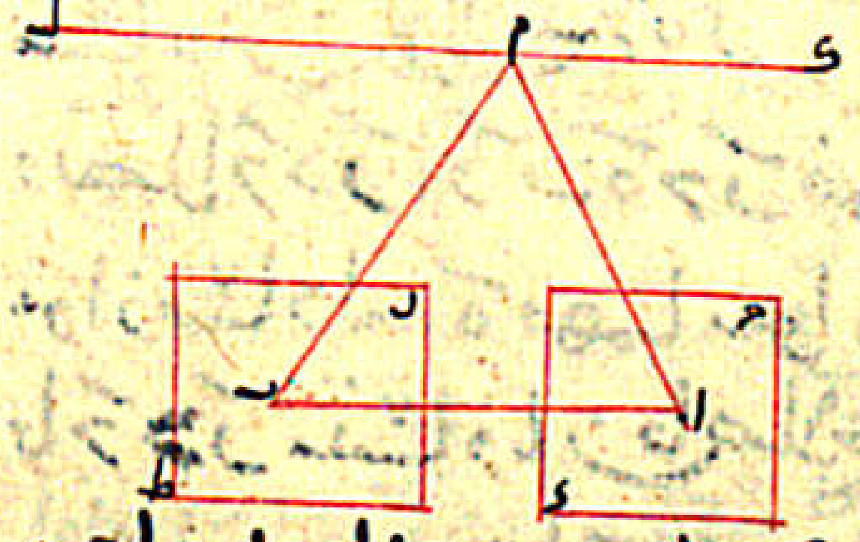
عمود على السطح ولنخرج
من د د ح ط في السطح موازيا لب ج ب ج فلكونه عمودا
على خطي د آ د ه عمود على سطح مثلث ا د ه و ح ط فلكونه موازيا
لب ج عمود ايضا عليه فاد فلكونه عمودا على د ح ح ط عمود
يب على السطح وذلك ما اردناه نريد ان نخرج من نقطة
على سطح عمودا الى السمك مثلا من نقطة آ على سطح ا ب
فلنخرج من اي نقطة كيف اتفق في السمك كذا الى السطح



عمود د ب فان وقع على آ فهو
العمود والا فلنخرج من ا ا ج
موازيا لب د فهو العمود وذلك
يج ما اردناه لا نقوم على سطح عمودان على نقطة منه
لعمودي ا ب ا ج ولنكن د ه الفصل المشترك بين

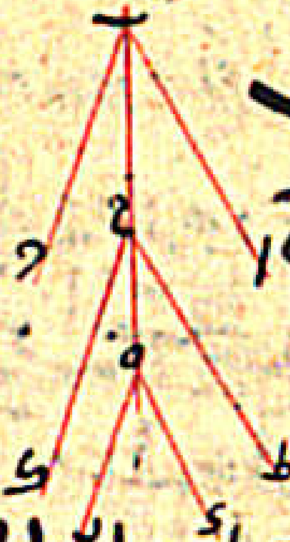


ذلك السطح وسطح العمودين فلكون
زاويتا ا د ج ا د ج القائمتين متساويتين
هذا خلف فاذن الحكم ثابت وذلك
يد ما اردناه كل سطحين كان خط واحد عمودا عليهما
فهما متوازيان ولنكن السطحان ج د ك ا د و العمود
عليهما ا ب والا فلنخرج

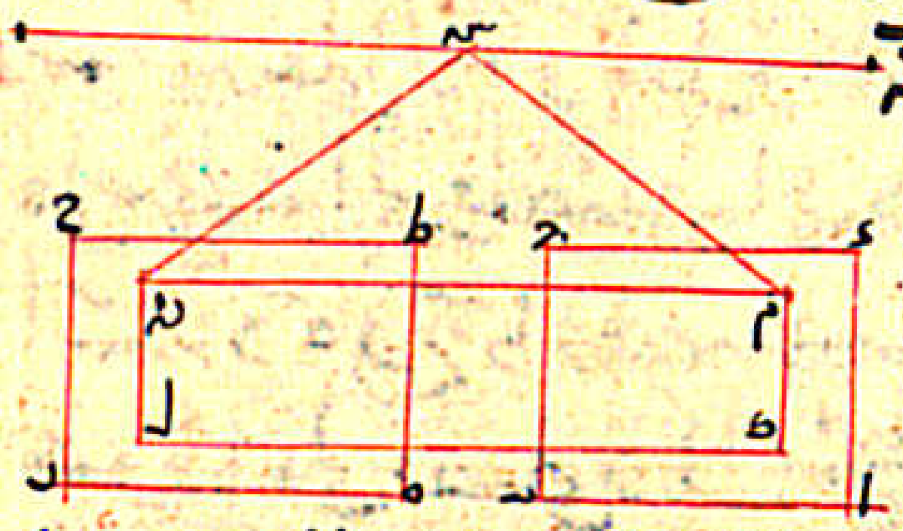


السطحين الى ان يلتقيا
على ك ل ونعلم عليه
م ونصل م ا م ب فتكون
زاويتا ا ب من مثلث ا ب م قائمتين هذا خلف فاذن
يه الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل سطحين يخرج في

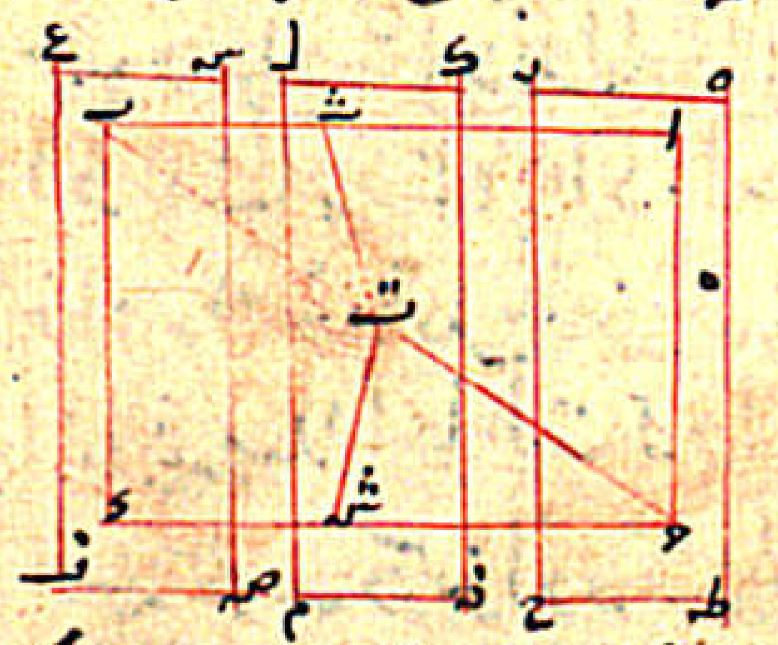
احدهما خطان من نقطة موازيين لخطين يخرجان
في الاخر من نقطة فهما متوازيان



ولنكن النقطتان ب ه ولنخرج
منهما ا ه د متوازيين و ب ج ه ز
متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه
عمود ب ح ونخرج في ذلك السطح ح ط موازيا له د
و ح ك موازيا له ز فلان ح ط ح ك موازيين لب ا
ب ج وكان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ب ا ب ج بل
يو على السطحين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه
اذا فصل سطح بسطحين متوازيين ففصلاهما متوازيان
ولنفصل سطحي ك ل م ن



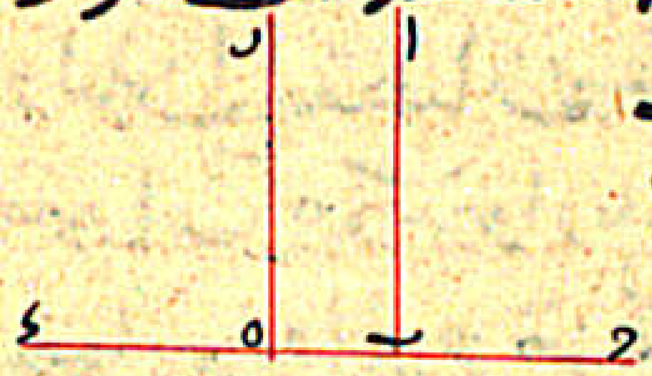
بسطحي ا ب ج د ه ز ح ط
المتوازيين ففصلا ك م
ل ن متوازيان والا
فليلتقيا على س واذا اخرج السطحان يلتقيان ايضا
يز على س هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه السطوح
المتوازية اذا فصلت خطين فصلتهما على نسبة واحدة
فلتفصل سطوح ه ح ط ك ل م د س ع ص المتوازية فصلت
ا ب على ا ث ب ت و ج د على ح ش د ولنصل ب ج ا ج ب د



فمر ب ج على سطح
ك ل م في ث ونصل
ث ت ث ش ولان
سطحي ه ح ك م فصلا
مثلث ا ب ج على ا ج
ث ت فا ج ث ث متوازيان وكذلك ب د ث ش فنسبة ا ث
الى ث ب كنسبة ج ث الى ث ب اعني كنسبة ح ش الى

يح

شرد وذلك ما اردناه ؟ اذا قام عمود على سطح فكل سطح
يمر به يحيط مع الاول بزاوية قائمة مثلا اب عمود



على سطح ويمر به سطح يحدث
فصل بين السطحين وهو جد
ولنكن نقطة عليه ونخرج منها
هز في السطح المار عمودا على جد فهو عمود على السطح
الاول على كل خط يخرج فيه من ب وكذلك كل نقطة
تفرض على جد فالسطحان اذن يحيطان بقائمة
وذلك ما اردناه اقول وقد بان انه اذا قام سطح
على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج في احد السطحين

يط

فهو عمود على الآخر ؟ كل سطحين متقاطعين يقومان
على سطح قوائم ففصلهما عمود عليه فليكن السطحان
اب جد هز حط وفصلهما كل فان لم يكن هو
عمودا على فصلي ذلك السطح فليخرج من ك عمود كم



في سطح اب على فصل اج
وذلك السطح وعمود
كن في سطح دط على
فصل طز وذلك السطح
فهما عمودان على ذلك السطح هذا خلف فاذن كل
عمود على فصل ذلك السطح فهو عمود على ذلك السطح

ك

وذلك ما اردناه ؟ اذا احاطت ثلث زوايا مسطحة
بزاوية مجسمة فكل اثنين منها اعظم من

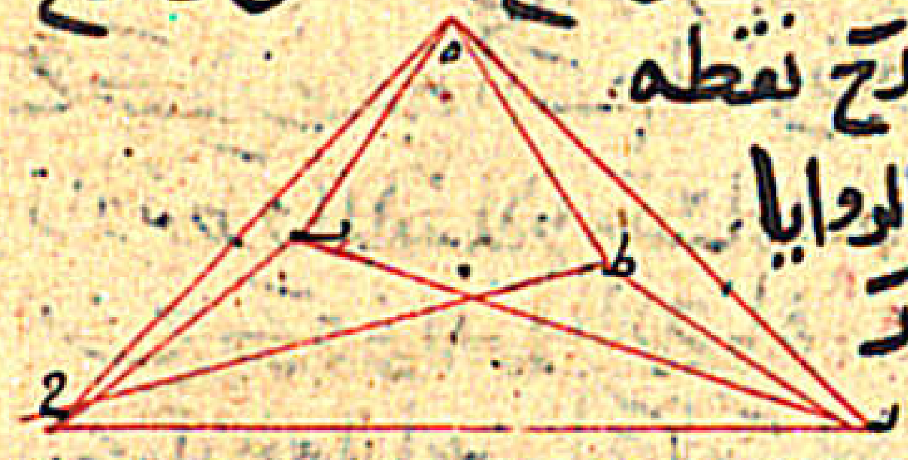


الباقية مثلا احاطت زوايا ابج
ابد جبد بزاوية ب المجسمة
فان كانت الزوايا متساوية
فالحكم ظاهر وان اختلفت

فلتكن زاوية ابد اعظم من الباقيتين ونفصل منها زاوية
ابه مثل زاوية ابج ونعلم على ب د نقطتي ط ك و
نفصل بط بك ونفصل بز مثل بج ونصل طز كز كلا
في مثلثي طبز طبج ضلعا طب مشترك وضلعا زب
جب متساويان والزاويتان بينهما متساويتان فيكون
طز مساويا لطج وكان طز زك معا اطول من طك
فيبقى زك اطول من جك فزاوية زبك اعظم من زاوية
جبك فاذن مجموع زاويتي ابج دبج اعظم من

كا

زاوية ابد وذلك ما اردناه ؟ كل زاوية مجسمة فان
جميع الزوايا المسطحة بها اصغر من اربع قوائم مثلا احاطت
بزاوية ب زواياه هبج هبز زبج ونصل هز زج
هج ونعلم في سطح مثلث هزج نقطة

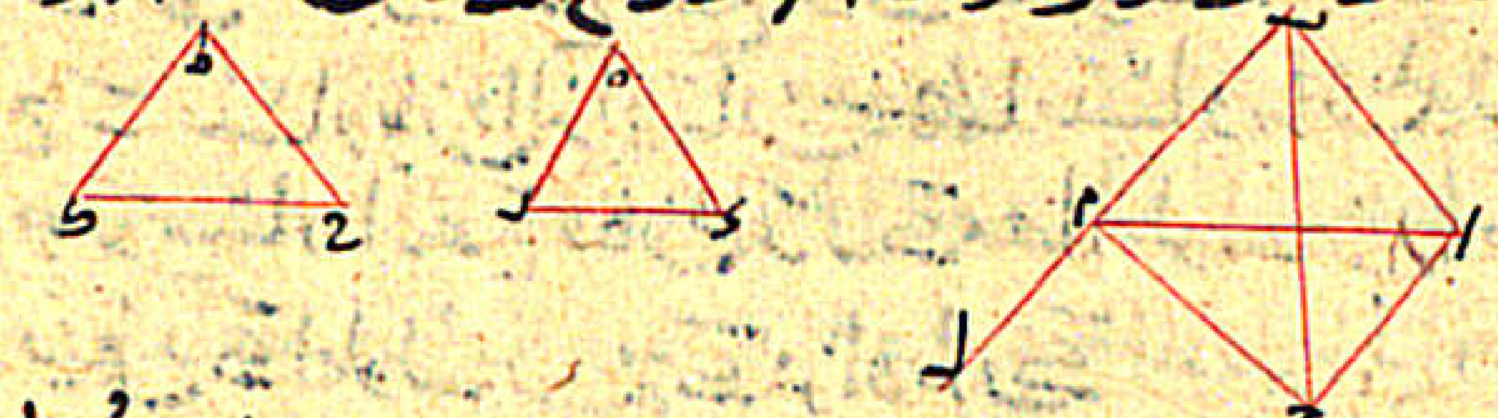


ط ونصل هط زط جط والزوايا
التسع التي لمثلثات هطز
هطج زطج الثلثة تعدل
ست قوائم والست منها التي تجتمع كل اثنين منها عند
احدى نقط هزج اعني زوايا مثلث هزج [illegible]
والثلث المحيطة بط كاربع قوائم والست من مثلثات
هبز هبج زبج التي تجتمع عند نقط هزج اعظم
من الست الاول فيبقى الثلث المجتمعة عند ب اصغر من
الثلث المجتمعة عند ط اعني من اربع قوائم وذلك ما اردناه
اقول وان لم نفرض ط وخطوطها امكن البيان لان
الست من زوايا مثلثات هبز هبج زبج لما كانت
اعظم من زوايا هزج التي هي كقائمتين بقيت الثلث
اصغر من اربع قوائم ويتبين عليه ان كانت الزوايا فوق الثلثة

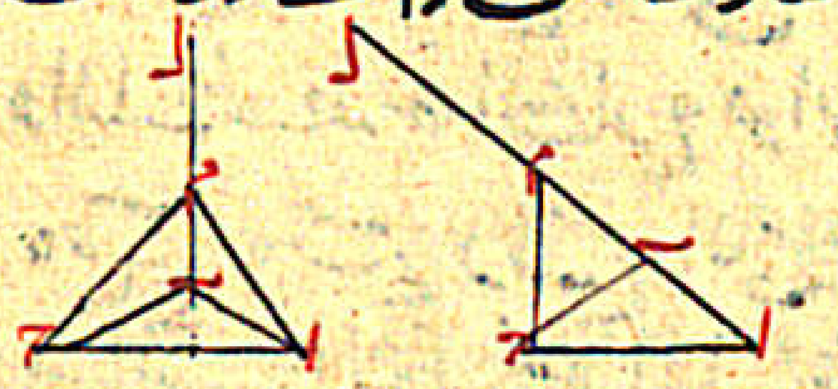
كب

؟ اذا كانت ثلث زوايا مسطحة متساوية الاضلاع كل

ثنتين منها معًا اعظم من الثالثة امكن ان نعمل من اوتارها
مثلث اعني يكون مجموع كل اثنين منها اطول من الثالث
فلتكن الزوايا ا ب ه ط واضلاعها المتساويه ب ا ح
د ه ز ط ك واوتارها ا ح د ز ح ك فان كانت الاوتار



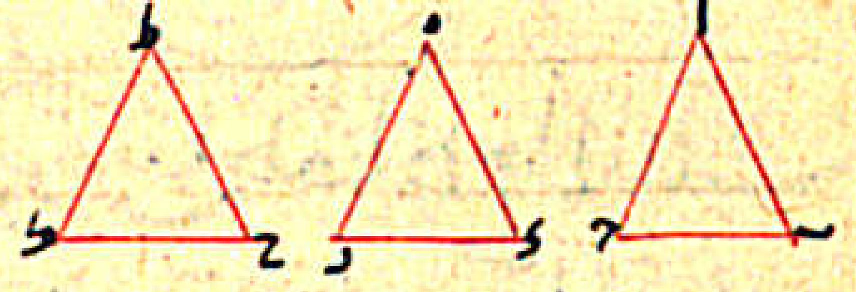
متساويه كان كل اثنين اعظم من الثالث وان كانت مختلفه
فليكن ح ك اطول ونرسم على ب من ح ب زاويه ح ب ل
مثل زاويه ه ونفصل ب م مثل ب ح ونصل ح م ا م فوتر
ح م مثل د ز مجموع ا ح ح م اطول من ا م وا م اطول من
ح ك لان زاويه ا ب م اعني زاويتي ب ه معًا اعظم من
زاويه ط والاضلاع متساويه فاذن مجموع ا ح ح م اطول
من ح ك وذلك ما اردناه **اقول** وقد يحتلف وقوع
ا م فانه يقع اما بين ا ح ا ب وذلك اذا كانت زاويتا ب ه
اصغر من قايمتين كما مر او منطبقا على ا ب وذلك
اذا كانتا مثل قايمتين او خارجا عن ا ح ا ب وذلك
اذا كانتا اعظم منهما وعلى
التقديرات فا ح ح م
اعظم من ا ب ب م اعني

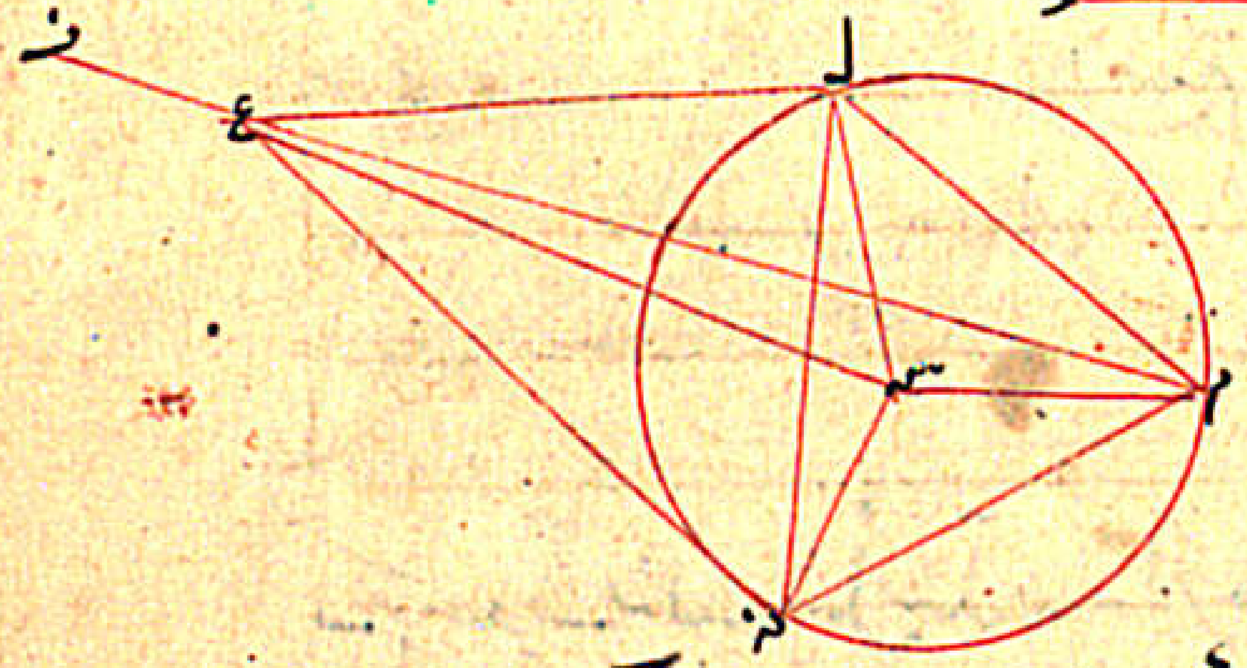


ح ط ط ك وهما اعظم من ح ك وهذه الزوايا الثلث
جميعا يكون اما اصغر من اربع قوايم او لبس باصغر
بعد ان يكون اصغر من ست قوايم كل واحده من قايمتين
لا محاله والغرض هاهنا القسم الاول فانا سنحتاج اليه
في الشكل المتاخر ويجب فيه ان يكون فصل ما بين على
على مجموع اصغرى الزوايا الثلث افضل من فضلهما

على اعظمها

على أعظمها والا لم يكن الاصغران معًا اعظم من
اعظمها واما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون مجموع
كل ثنتين اعظم من ما بقي وان يكون فضل مجموع الثلثة
على اربع قوايم اقل من فضل اصغرهما على ما بقي
والا لكانت الباقية قايمتان او اعظم وذلك محال
نريد ان نعمل زاويه مجسمة من ثلث زوايا مسطحه
مجموعها اصغر من اربع قوايم وكل ثنتين منها معًا اعظم
من الباقية ولتكن الزوايا ا ه ط ونجعلها متساويه الاضلاع
وهي ا ب ا ح د ه ه ز ط ح ط ك ونعمل من اوتارها





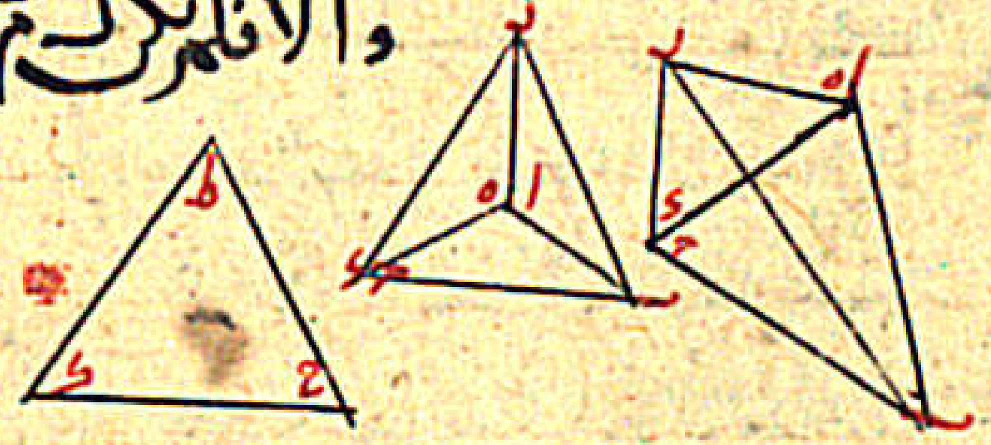
وهي ب ح د ز ح ك
مثلثا هو ل م ك ل م
ك ح د م ك ه ز ول
ك ح ك ونرسم عليه
دايره ل م ك ولتكن مركزها س ونصل س ل س م س ك
و ب ح مثل ل م ولا يخلو ا ب ا ح من ان يكونا مثلي
ل س س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما كانت زاويه
ا كزاويه ل س م ومثل ذلك يكون زاويه ه كزاويه م س ك
وزاويه ط كزاويه ك س ل فيكون الثلث كزوايا س اعني
اربع قوايم وكانت اصغر من ذلك هذا خلف وان كانا
اقصر وركبنا ب ح على ل م وكذلك الباقيتان يكون
الثلث اعظم من اربع قوايم هذا خلف فاذن كل واحد
من اضلاع الزوايا اطول من نصف قطر الدايرة
ونخرج من س عمود س ف على سطح الدايره ونفصل

وفيحد زاويه ا
واحد منسلف
ل س م وظاهر
اعظم من زاويه
ل س م

من سرع نصف ضلع مربع يقوى اب على لسرة به ونصل
ع لـ ع م ع به فزاوية ع هي المطلوبة لأن اضلاع الزوايا
المثلث المحيط بها كأضلاع الزوايا المثلث واوتارها
كاوتارها فهي مساوية لها وذلك ما اردناه **اقول**
وانما يقع آ داخل مثلث لـ سرم لانا اذا فصلنا من كل واحد
من لـ ع م ع مثل ب ح آ وجعلنا نقطتي لـ م مركزين

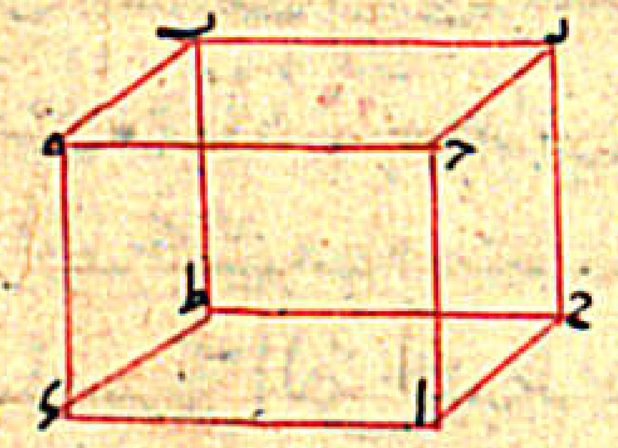


ورسمنا بعد المفصولين دايرتين تقاطعتا داخل المثلث
والا فليكن لـ م اعني ب ح اقصر من



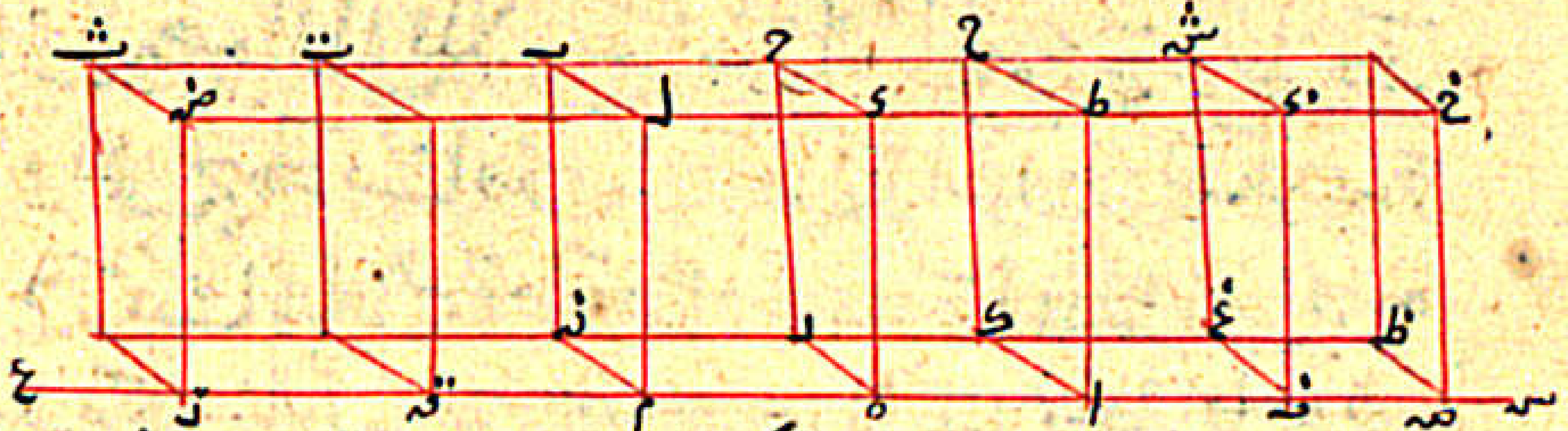
مجموع ب آ ح آ هذا
خلف ثم اذا وصلنا بين
نقطة التقاطع ونقطتي
لـ م حدث مثلث مثل مثلث ب ا ح داخل مثلث لـ م سرة
فيكون زاوية الراس اعظم من زاوية سرة وزاويتا القاعدة
اصغر من زاويتي لـ م واعلم ان لهذا الشكل اختلاف
وقوع فان مثلث لـ م ك يكون اما حاد الزوايا كما اورد في
الاصل واما قايم الزاوية واما منفرج الزاوية فهكذا
ولكن زاوية م هي القايمة او المنفرجة ولنبين ان كل
واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف القطر فيحصل
ضلعي ا ح ه د لزاويتي ا ه مشتركين ونصل ب د فيقع
على احد الوجوه الثلثة المورده في الشكل المتقدم
ويكون اطول من ح ك لكون زاوية ب ا د اعني مجموع
زاويتي ا ه في الوجه الاول وتمامها من اربع قوايم في الوجه

الثالث اعظم من زاوية ط وتساوي اضلاعهما واما
في الوجه الثاني فلكون ب د مساويا لمجموع ح ط ط ك
ولكن ح ك تساوي لـ د لكن ب د اطول من لـ د و ب ح
د ح متساويان لان لـ م د فزاوية ب ح د اعظم من زاوية
لـ م د وزاوية ب ح د هو مجموع زاويتين مما فوق قاعدتي
مثلثي ا ب ح ه د ح ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا
لنصف القطر كان مثلث ا ب ح كمثلث سرلـ م ومثلث
ه د ح كمثلث سرد م فكان مجموع زاويتي
ح د اعني زاوية ب ح د مساويا للزاوية لـ م د وان
كان اصغر من نصف القطر كانت زاوية ح اصغر من
زاوية لـ م سرة وزاوية د اصغر من زاوية سرم د لما مر
ومجموعهما اصغر من زاوية لـ م د وكان اعظم منها هذا
خلف فاذن الاضلاع اطول من انصاف الاقطار
وتتم البيان كما مر **لا** السطوح المتقابلة من المجسمات
المتوازية السطوح متساوية متوازية الاضلاع وليكن المجسم
اك وسطحاه ا ح ه د ح ر ك ط

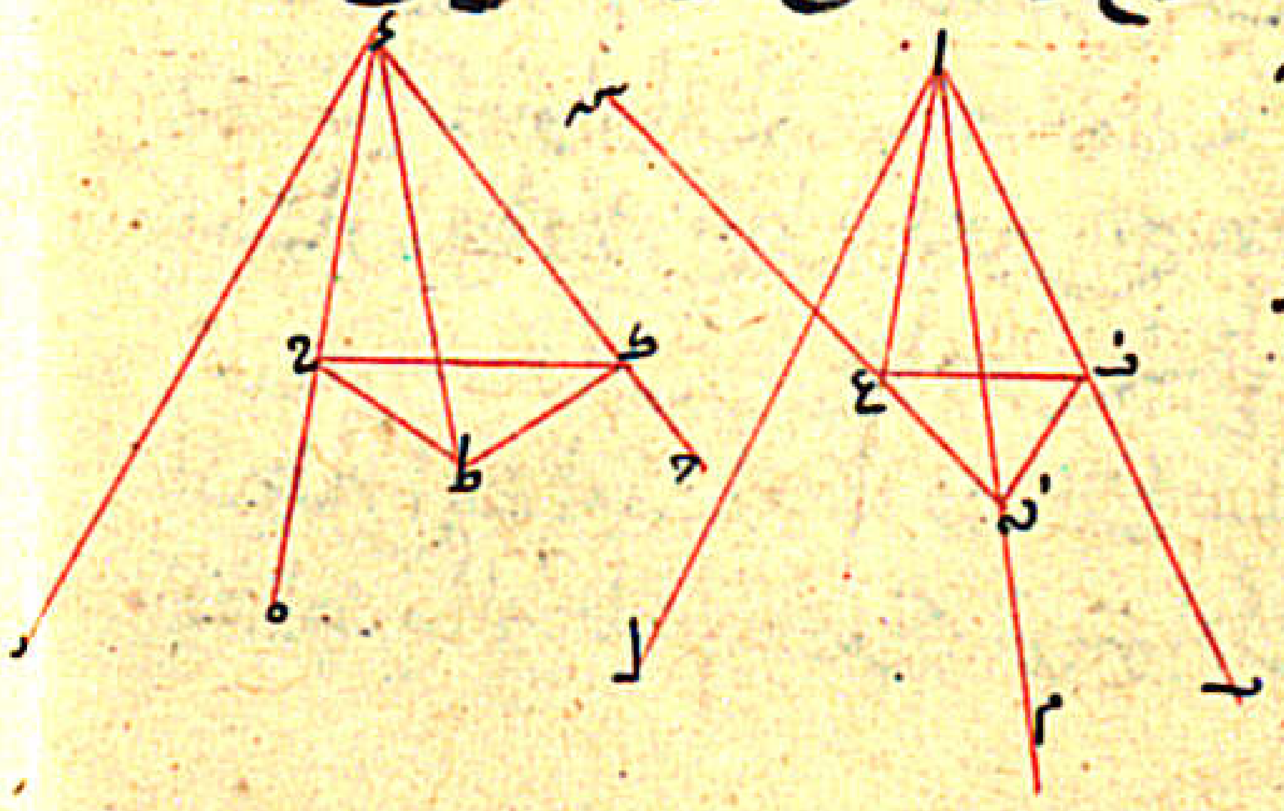


متقابلين فلان سطح
ا ح ه د وقع على متوازيي
د ح ا ح ب ه د ط وعلى
متوازيي ب ه ح ط د ا لكون فصلا ا ح ا ه د متوازيين
وكذلك فصلا ح ه ا د ومثله بين ان ب ح ب ط متوازيين
و د ح ك متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع
متساوياها ولان كل ضلعين يحيطان بزاوية
من سطح يوازيان نظيريهما من السطح الاخر فالزاويتان
النظيرتان ايضا متساوية وكذلك ساير المتقابلات
وذلك ما اردناه **لب** كل مجسم متوازي السطوح يفصله

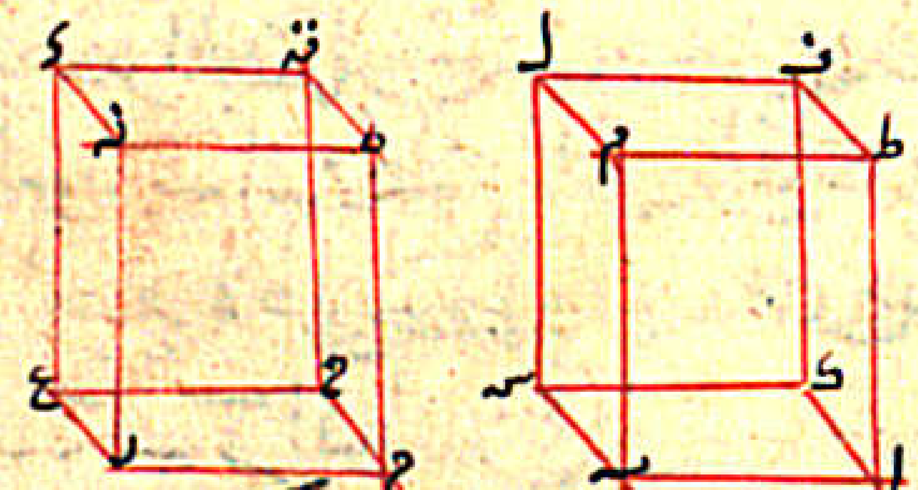
سطح موازي السطحين متقابلين منه الى قسمين فنسبتهما



كنسبة قاعدتيهما مثلا المجسمات فصله سطح ح د ه ز الموازي لسطحي ح ط اك ب ل م كد المتقابلين فيه فنقول فنسبة مجسمي اح ه ب كنسبة قاعدتي ا ز ه د ولنخرج اه في جهتيه الى س ع ونفصل في جهة ه ا اف ف ص مساوية لدا ما امكن وفي جهة ه ع م ق ق ر مساوية له ما امكن ونتمم السطوح والمجسمات فيما بين ضلعي القاعدة ومقابليهما فان كان جميع ص ر مساويا لجميع د ر اعني اضعاف قاعدة ار لاضعاف قاعدة ه د كان مجسم ص ح مساويا لمجسم ح ر اعني اضعاف مجسم اح لاضعاف مجسم ه ب وان كان ناقصا او زائدا كان كذلك فاذن نسبة القاعدة بين نسبة المجسمين وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نعمل على نقطة من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة ا من خط اب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ح د ه ح د ز ه د ز المسطحات ولنخرج من نقطة ما على د ه وهي نقطة ح عمودا على سطح ح د ز وهو ح ط ونصل ط د ونعمل على ا م ا زاوية ا ك ب ا م كزاوية ح د ز ح ك ط ونصل من ا م ا م مثل د ط ونخرج من د عمود د ح

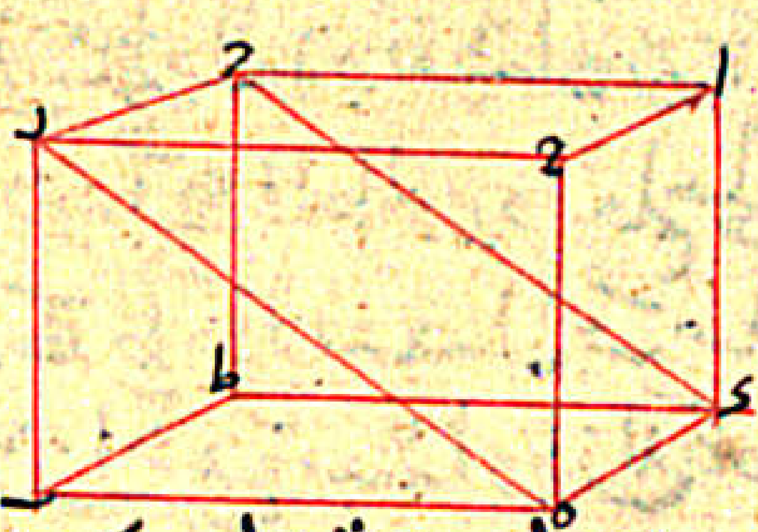


على سطح ب اك ونفصل منه د ع مثل ط ح ونصل ع ا فيكون زاوية ا هي المطلوبة ولنعلم على ح د د ك لف ونصل ح ك ط ك ونفصل اف مثل د ك ونصل ع ف ق ف فلان ا د د ع مساويان لد ط ط ح وزاويتا ا ق ع د ط ح قائمتان فاع يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط متساويان وضلعي ف ا ا م مساويان لضلعي ك د د ط يكون ف م ك ط متساويين وكان م ع ط ح متساويين لكن ف ع ك ح يساويان اع د ح متساويتان ومثله تبين ان زاويتي ع ا ح د ر متساويتان وكانت زاويتا ب ا ج د ر متساويتين فاذن المثلث المحيطة با مساوية لنظايرها المحيطة به وذلك ما اردناه **اقول** ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود د ح كما يمكن ان يقع فيما بين ح ز كما مر فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة د او خارجا عن احدى الجهات لكن العمل لا يختلف ∴ نريد ان نعمل على خط مفروض مجسما شبيها بمجسم متوازي السطوح مثلا على خط اب ح د فنعمل على ا زاوية مجسمة كزاوية ح ونجعل نسبة اب الى اك والى اط كنسبة ح ز الى ح ح والى ح ه ونتمم سطح ط ب ونخرج من ط ب م خطوطا متوازية ومساوية



لاك وهي ط ف م ل ب س ونصل ك ف ول ك س ل فيتم المجسم ويتبين التشابه وذلك ما اردناه ∴ كل مجسم متوازي السطوح ينصف بسطح يمر بنقطتي سطحين متقابلين منه الى متساويين مثلا كمجسم اب سطح

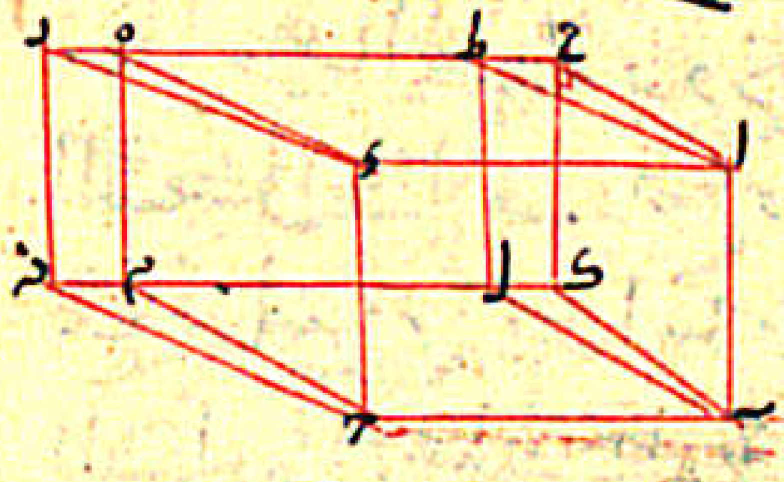
جده ز الماربقطري ح د
ده من سطحي اط ح ب
وذلك لان المحيط بالمنشور
سطوح متقابلة متساوية



وسطح مشترك ومثلثات متساوية متشابهة
هي انصاف السطحين المنصف بالقطرين وذلك ما
اردناه **اقول** وقد بان من ذلك عكسه وهو ان كل
منشور يتمم مجسما متوازي السطوح فهو نصف المجسم

لط

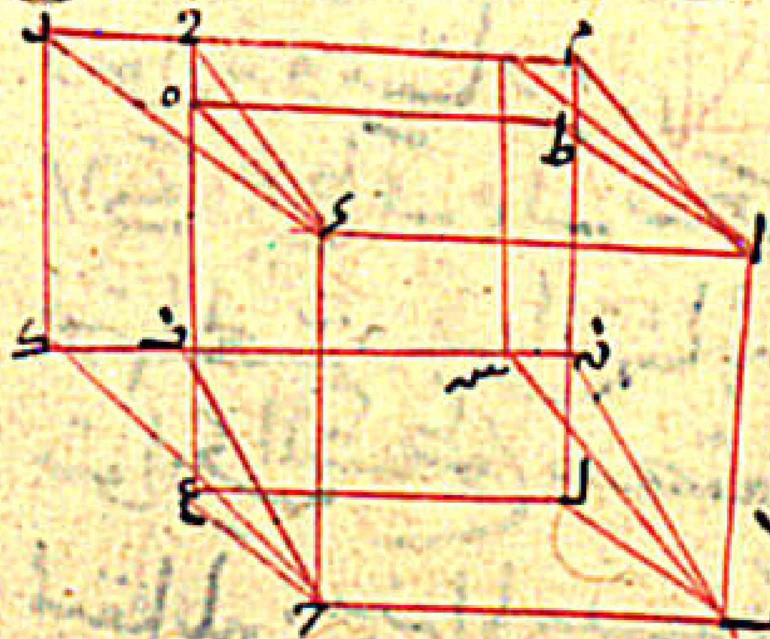
وسنحتاج اليه فيما بعد ** المجسمات المتوازية السطوح
التي على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط
واحد هي متساوية مثلا



لمجسمي ب ه ب د الكاينين
على قاعدة ا ب ح د وفيما بين
خطي ح ر ك ر ولا محالة
يكون ارتفاعهما واحدا وذلك لان منشوري ا ك د ر
متساويان لتساوي مثلثي اح ك ا د ه ر ومثلثي ب د ل
ح م ر وسطحي ح ك ل ط ه م د ر وسطحي ا ب ك ح د ح م ر
وسطحي ا ب ل ط د ح د ر ويجعل باقي المجسم مشتركا

ل

فيصير المجسمان متساويين وذلك ما اردناه ** المجسمات
المتوازية السطوح التي على قاعدة واحدة وبارتفاع
واحد لا على خط واحد هي متساوية مثلا لمجسمي

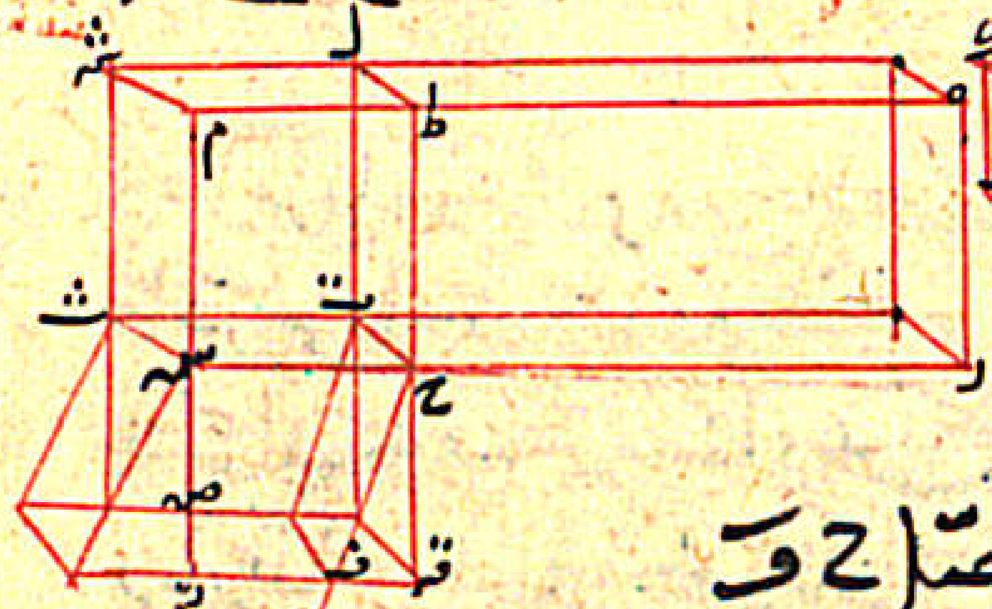


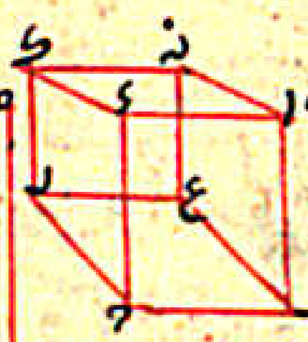
ب ه ب ر الكاينين على
قاعدة ا ب ح د فان راس
احدهما سطح ل ه و راس
الاخر سطح س ر ولبسا
على خط واحد ولكن ارتفاعهما ما

نخرج ك س الى ر و ل ط الى م وح ه الى ح و نصل ا م ب ر
د ح ح ف فيحدث مجسم ب ح الذي اساسه ر ح مع كل
واحد من المجسمين على قاعدتيهما وعلى خط واحد
فيكون متساويا فاذهما يكونان متساويين وذلك ما اردناه

لا

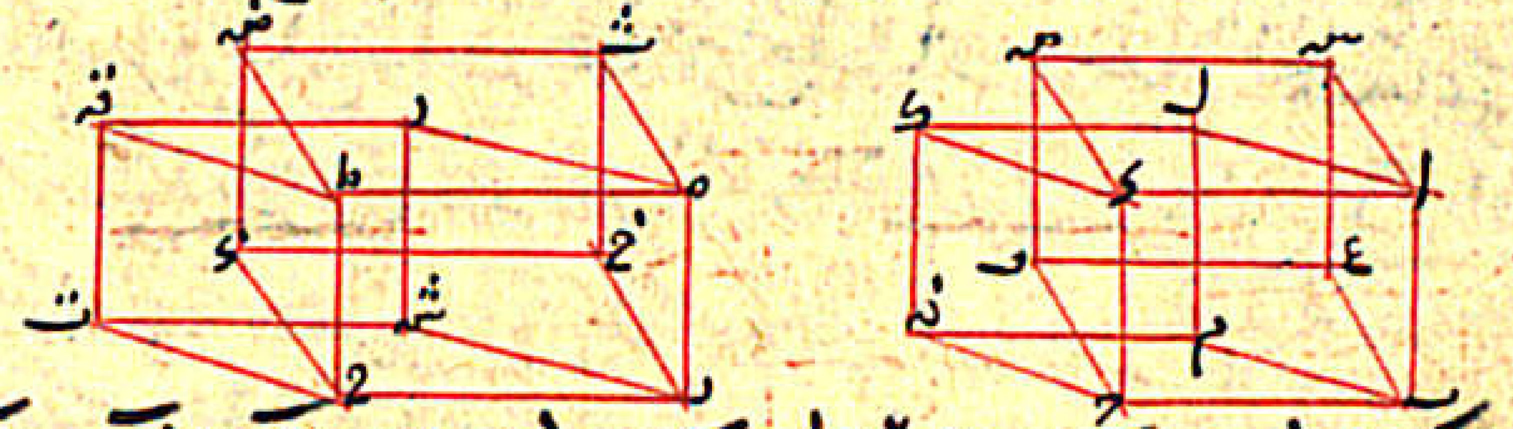
** المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد
متساوية وبارتفاع واحد وكانت خطوط اسموتها
اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا لمجسمي
ب ك د ل وقاعدتهما ا ب ح د ه ر ح ط فنخرج ر ح الى
س و نصل



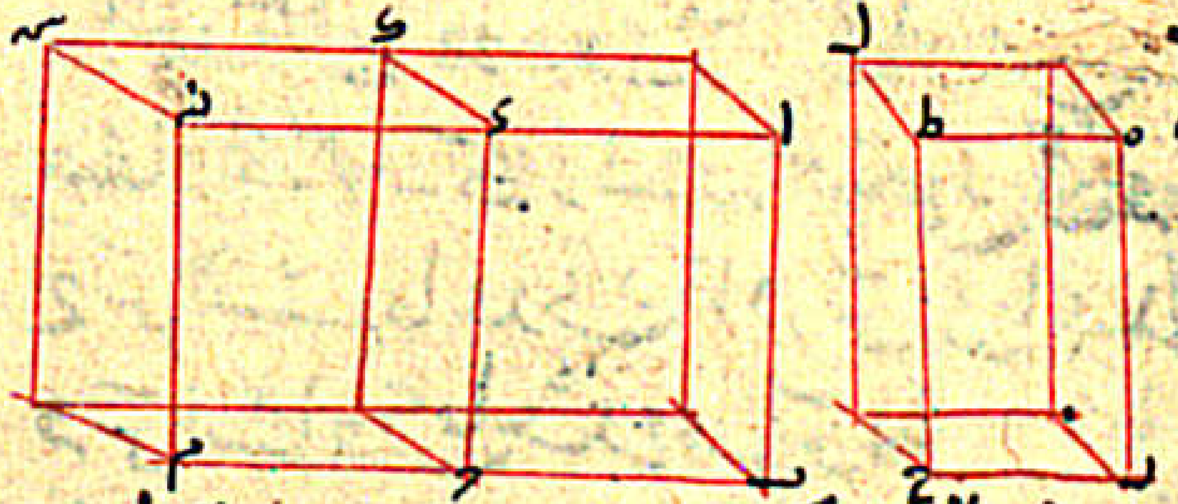


ح س مثلا ا د
ونعمل على ح
زاوية س ح ع
مثل زاوية د ا ب ونصل ح ف
مثل ا ب وكان ارتفاعا ح ت ا م المتساويان عمودين على
سطحي د ا ب س ح ع فزاويتا المجسمين متساويتان
ونتمم مجسم ف ث فهو مساو لمجسم ب ك ونخرج من
س خط س م موازيا لط ح ونخرج ه ط الى ان يلقاه على م
و ط ح الى ان يلقى ف ر على ق ونتمم مجسمي ح ت ق ث فمجسما
ق ث ف ت لكونهما على قاعدة ح ت ث س وبارتفاع
واحد وعلى خط ق ر متساويان فمجسم ق ث ايضا
مساو لمجسم ب ك ونسبة مجسمي د ل ق ث الى المجسم
ح ت نسبة قاعدتي د ط ق س الى قاعدة ح م وقاعدة
ق س تساوي قاعدة ف س لكونهما على ح س وبين
متوازيي ح س ق ر فنسبة مجسمي د ل ف ت اعني
مجسم د ل ب ك الى المجسم ح ت نسبة قاعدتي د ل ف ت
اعني قاعدتي د ل ب ك المتساويتين الى قاعدة ح س

يكون نسبة المجسمين الى مجسم ثالث نسبة واحدة فلوبان متساويين وذلك ما اردناه لب المجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط سموكها اعمدة على القواعد فهي متساوية مثلا لمجسمي ب ك د ق الكاين على قاعدتي ب د د ط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة اس ع ح ق

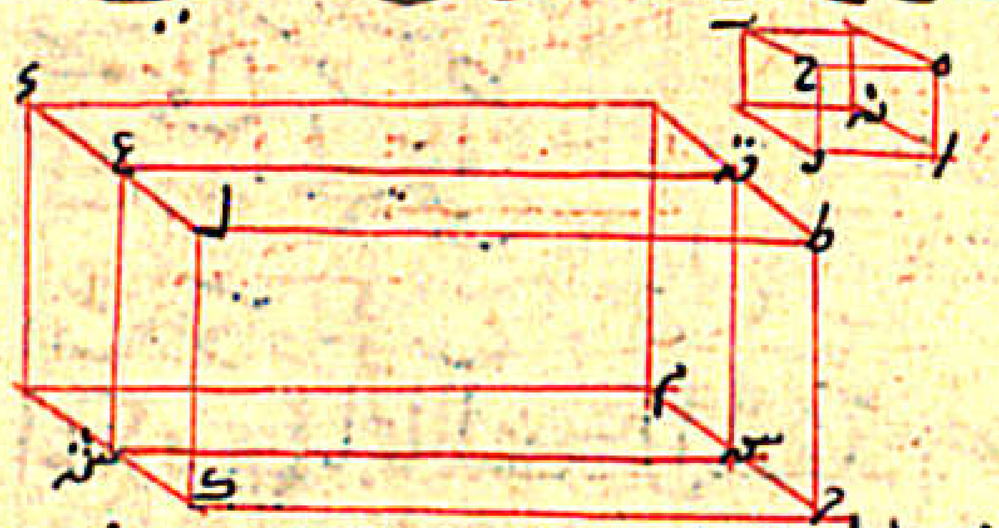


د ص من قاعدة ب ب على سطح م ر ك واعمدة ه ت رخ ح د ط ض من قاعدة ر ط على سطح ش ر ق وتممنا المجسمين كان مجسما ب ك د ص متساويين لكونهما على قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وكذلك مجسما د ق د ص وكان مجسما د ص د ص متساويين لكونهما على قاعدتين متساويتين وبارتفاع واحد وخطوط السمكين اعمدة على القاعدتين فان مجسما ب ك د ق متساويان وذلك ما اردناه لج نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا لمجسمي ب د ز ك وقاعدتاهما ب د ز ط ولنعمل على



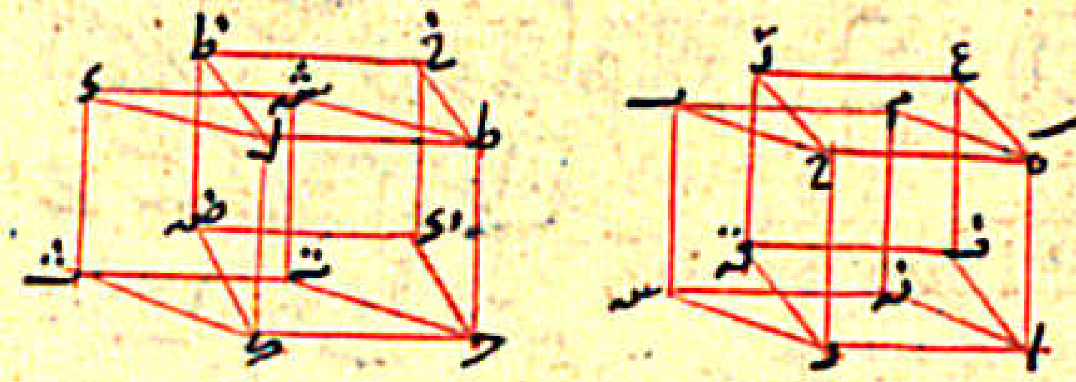
ح د قاعدة ح ك مثل قاعدة ر ط على ان اد ك متصل على الاستقامة ونتمم مجسم ح ك مع مجسم ب ك بارتفاع واحد على خط واحد فهو مساو لمجسم ر ك لتساوي القاعدتين والارتفاع ونسبته الى المجسم ب ك كنسبة

قاعدته الى قاعدة ب د فاذن نسبة مجسم ر ك الى المجسم ب ك ايضا كنسبة قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه لد كل مجسمين متوازيي السطوح يكون خطوط سمكيهما اعمدة على قواعدها فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وان كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا لمجسمي ا ب ح د وقاعدتاهما ا ح ج ل د وذلك لان ارتفاعي ح ب ل د ان كانا

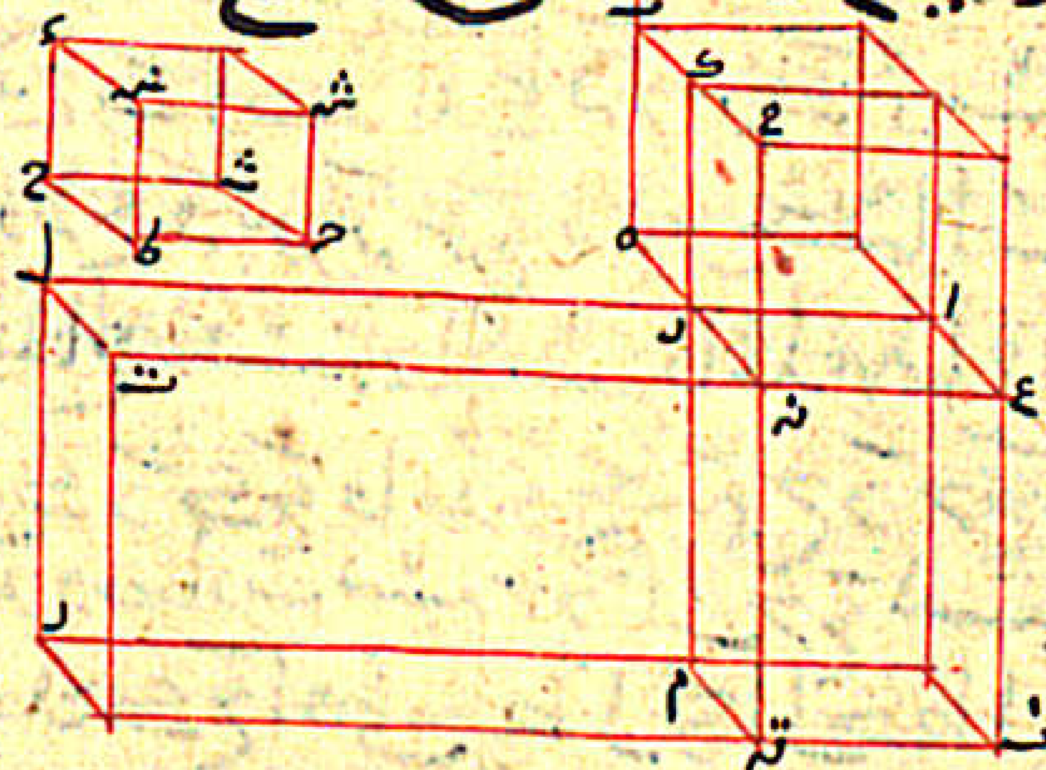


متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين كانت القاعدتان كذلك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافي وان كانت النسبة كذلك بالتكافي كانت القاعدتان متساويتين وكان المجسمان كذلك وان كان ارتفاعا ح ب ل د مختلفين وليكن ل د اطول ونفصل منه ل ع مثل ح ب وكذلك ق ح س ر ك ش متساوية له ونصل خطوط ع ق س ش ع ع فيكون مجسما ا ب ح ع متساويي الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا جعلنا سطحي ك د ك ع قاعدتي مجسمي ح د ح ع صارا بارتفاع واحد وصارت نسبة ح د الى ح ع كنسبة قاعدة ك د الى قاعدة ك ع اعني خط ل د الى خط ل ع فان كانا مجسما ا ب ح د متساويين كانت نسبتهما الى المجسم ح ع اعني نسبة قاعدة ا ح الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل د الى خط ل ع الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو التكافي وان كانت نسبة ا ح الى ح ل اعني نسبة مجسم ا ب

الى مجسم ح ع كنسبة ل د الى ح ت اعنى الى ل ع التى هى
نسبة مجسم ح د الى مجسم ح ع كان المجسمان متساويين
وذلك ما اردناه **له** كل مجسمين متوازيى السطوح فان
كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما
وبالعكس مثلا كمجسمى ا ب ح د وقاعدتاهما ا ح ح ل
ولنخرج من نقط القاعدتين الثمنية اعمدة عليهما الى سطحى
د ت د وسمّ



مجسمى ا ز ح ط المساويين لمجسمى ا ب ح د ويكون
الحكم فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو فى مجسمى ا ز ح ط
ايضا ثابت لاتحاد القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه **لو**
نسبة المجسمين المتوازيى السطوح المتشابهين كنسبة
ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمجسمى ا ب ح د ولتكن نسبة
ا ز الى ح ط الطولين كنسبة ك ز الى س ط العرضين
وكنسبة ه ز الى ح ط السمكين فلنخرج ه ز ونجعل
ز ر مثل ح ط ونخرج ك ز ونجعل ز م مثل س ط ونخرج ا ز ونجعل



ز ل مثل ح ط ونتمم مجسمات ع ك ف ز ف ل ويكون
كل اثنين منها من مجسم ا ب على الترتيب نفصلهما
سطح مواز لسطحيهما ويصير مجسم ا ب الى مجسم ع ك
كنسبة ز ه الى ز د السمكين ونسبة مجسم ع ك الى المجسم

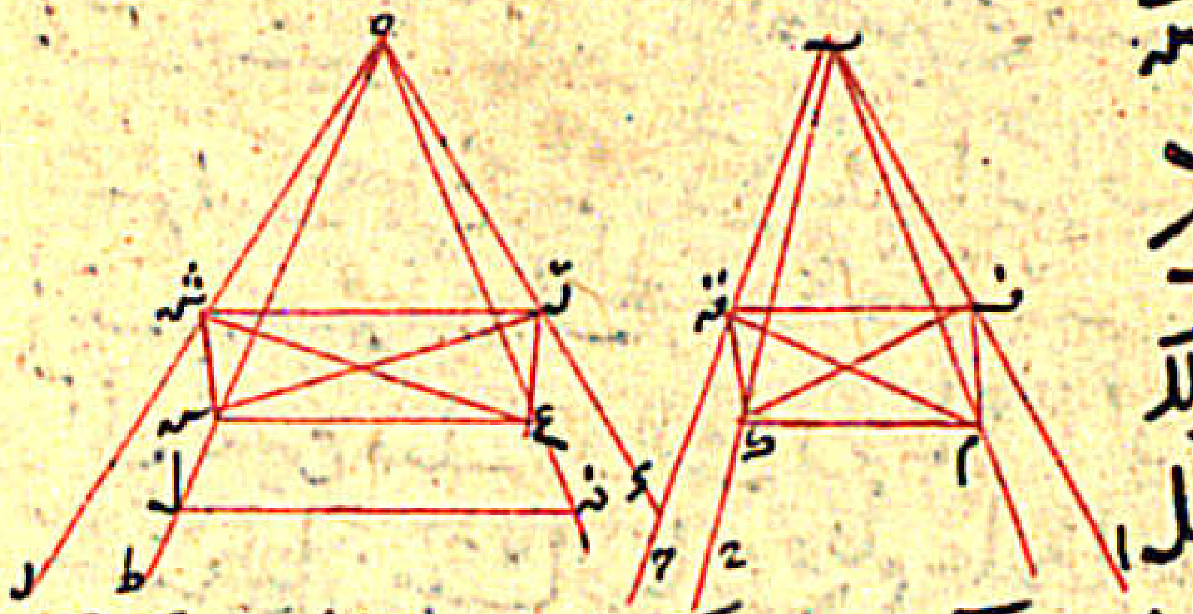
ف ل مساويا لمجسم ح د لتساوى ابعاده وموازاتها الثلاثة فنسبة مجسم

سركنه

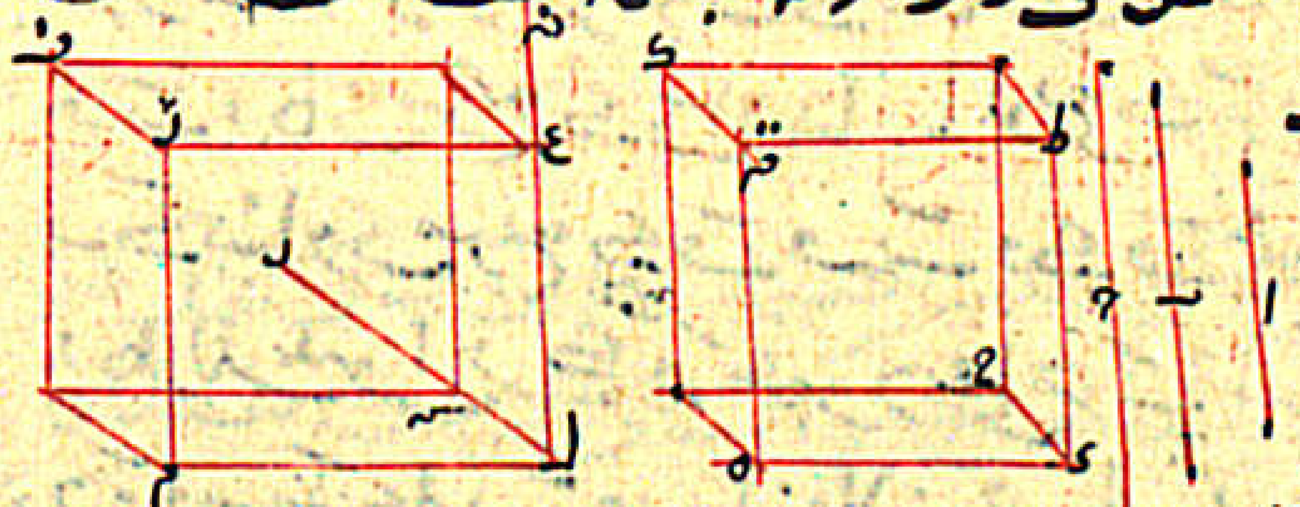
١٢١

ب ز كنسبة ك ز الى ز م العرضين ونسبة مجسم ف ز الى
مجسم ف ل اعنى مجسم ح د كنسبة ا ز الى ز ل الطولين
فنسبة مجسم ا ب الى مجسم ح د كنسبة احدها الى الاخر **ط**
الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه **لز** اذا كانت زاويتان
مسطحتان متساويتان وقام عليهما خطان فى السمك
يحيطان مع خطى الزاويتين النظيرتين زوايا متساوية
على التناظر واخرج من اى نقطتين اتفقتا من القائمين
عمودان على سطحى الزاويتين ووصل بين موقعيهما
والزاويتين بخطين فانهما مع القائمتين يحيطان
بزاويتين متساويتين مثلا الزاويتان ا ب ح د ه ز
والخطان القائمان ب ح ه ط على ان زاويتى ا ب ح د ه ط
متساويتان وكذلك ح ب ح ز ه ط واخرج من نقطتى
ك ل من خطى ب ح ه ط عمودى ك م ل ن على سطحى ا ب ح
د ه ز ووقعا على م ن ووصل م ب ن ه **نقول** فزاويتا
م ب ح ن ه ط متساويتان ولنجعل ب ك مساويا
له ان لم يكن مساويا له ولنخرج من س عمود س ع على
سطح د ه ز فهو يقع على ن ه لان نقطة ع ه تكون لا محالة
فى سطح عمودى ل ن س ع وسطح د ه ز فهى على فصلهما
وهو ن ه ونخرج من س على ا ب د ه عمودى م ق ع ر
وعلى ح ب ز ه عمودى م ق ع ش ونصل ق ف ز ش ك ق
س ر ك ق س ش فمربع ب ك يساوى مربعات ك م م ق
ق ب وكان مربع ك ق مساويا لمربعى ك م م ق فمربع
ب ك يساوى مربعى ك ق ق ب فكـ ق عمود على ا ب
وكذلك س ر ك ق عمود على ح ب ا ب س ر على
د ه وس ش على ز ه عمودان فلان فى مثلثى ب ق ك ه ر س
زاويتى ب ه متساويتان وزاويتى ق ر قائمتان

ثبن



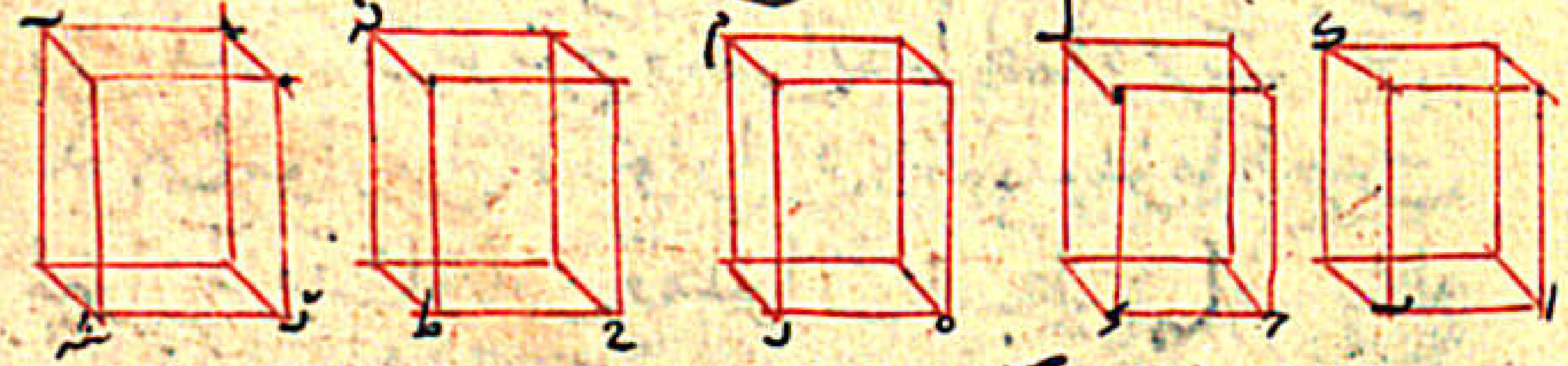
وصلعي ب د ه سَ متساويان يكون د و مثل ه د و ق مثل د سَ ولذلك تبين ان ب ق مثل
ه سَ فيكون في مثلثي ب ق ه د سَ تساوي زاويتي ب ه
واصلاعهما ضلعا ق د سَ والزوايا اللتان فوقهما
النظاير متساويه وبقي في مثلثي م ق ع د سَ بعد القا
تلك الزوايا من قوايم زاويتان متساويتان يحيط بهما
مع تساوي ضلعي ق د سَ فيكون ق م ع متساويان
وكان ب ك مثل د سَ فاذا القينا من مربعيهما مربعي
ق م ع بقي مربعا ك ع سَ م متساويين واذا القيناهما
من مربعي ب ك ه سَ المتساويين بقي مربعات م ه ع متساويين
وتبين ان اصلاع مثلثي ب ك م ه سَ ع النظاير متساويه
فيكون زاويتي ب ح مثل زاويه ده ط وذلك ما اردناه **اقول**
ولهذا الشكل ايضا اختلاف وقوع فان عمود د ك م يمكن
ان يقع على ب او على احد ضلعيهما او خارجا ويكون
البيان على قياس ما مر ﴿ل﴾ كل مجسمين متساوي الزوايا
النظاير يحيط باحدهما ثلثة خطوط متناسبه وبالاخر
اوسطها فهما متساويان وليكن الخطوط ا ب ح
و ده مثلا ونعمل على د زاويه مجسمه كيف اتفق ونجعل

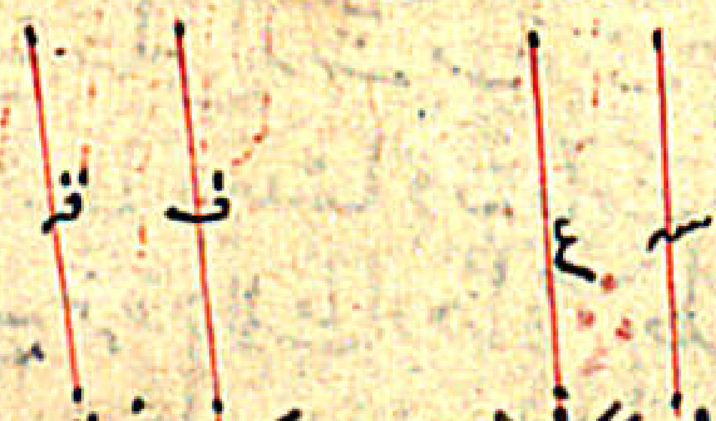


د ح مثل ب
و د ط مثل ح
ونتمم مجسم
د ك المتوازي
الاصلاع وليكن ل م مثل ب ونعمل على ل زاويه مجسمه مثل

زاويه

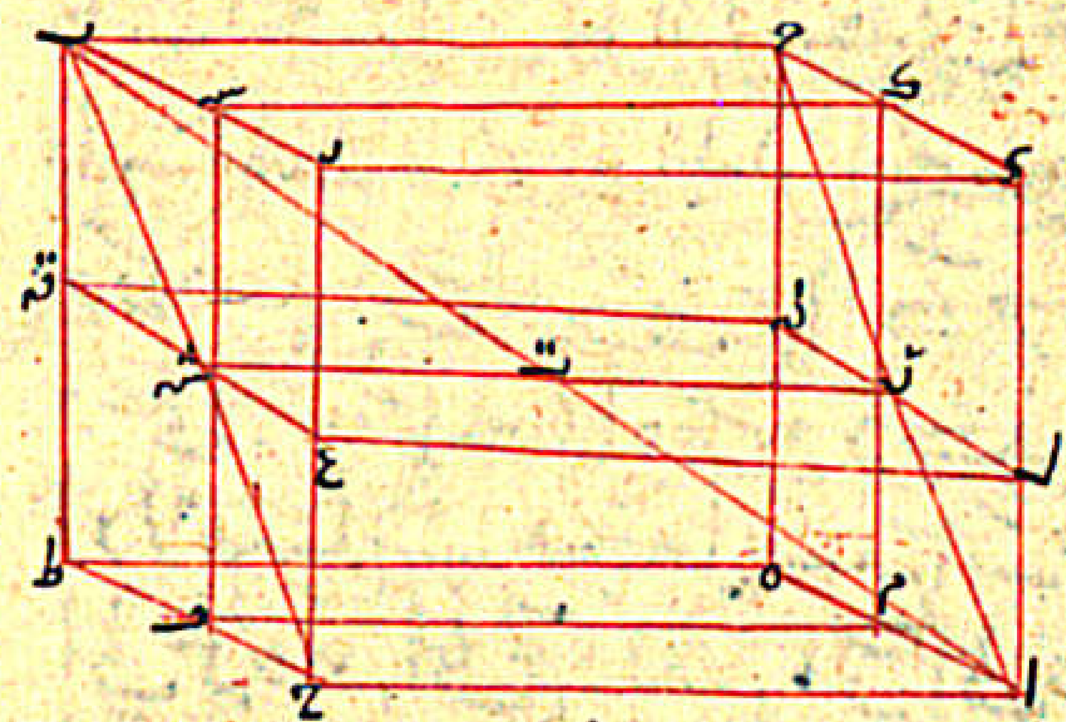
زاويه د على ان زاويه ل ك لزاويه د ط وزاويه
م ل د لزاويه د ح وزاويه ن ل ك لزاويه ح د ط ونجعل
ل س ل ع ايضا مثل ب ونتمم مجسم ل ق ونقول فهما
متساويان لانا اذا جعلنا د ح ل س لتساوي سطحيهما
كانا على نسبه قاعدتي ه ط م ع المتساويين لتساوي
زاويه د ط م ل ع وتناسب الاضلاع المحيطه بهما فاذن
المجسمات متساويات وذلك ما اردناه ﴿لط﴾ كل اربعه خطوط
كان على اثنين منها مجسمان متشابهان متوازيا السطوح
وعلى الاخرين اخران كذلك فان كانت الخطوط متناسبه
كانت المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبه
كانت الخطوط كذلك وليكن الخطوط ا ب ح د ه ز
ح ط وعلى ا ب ح د مجسما ا ك ح ل المتساويا الخلقه
وعلى ه ز ح ط مجسما ه م ح د كذلك ولتكن الخطوط
اولا متناسبه ونجعل نسبه ا ب الى ح د كنسبه ح د
الى س و س الى ع ونسبه ه ز الى ح ط كح ط الى ق
و ق الى ق ويكون نسبه مجسم ا ك الى مجسم ح ل كنسبه
ا ب الى ع ونسبه مجسم ه م الى مجسم ح د كنسبه ه ز الى
ق وبالمساواه نسبه ا ب الى ع كنسبه ه ز الى ق فاذن
المجسمات متناسبه ولتكن المجسمات متناسبه ونجعل





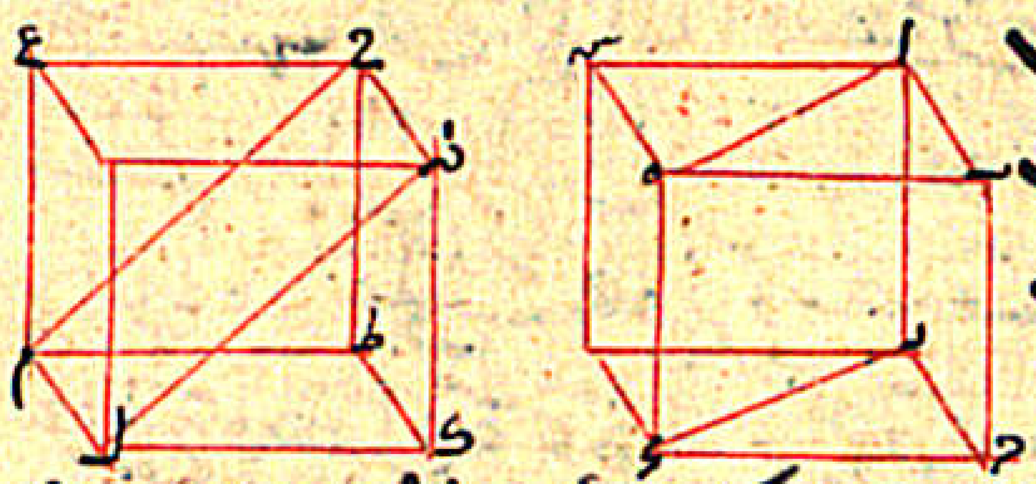
نسبه ا ب الى ح د
كنسبه ه ز الى د ش
ونعمل على د ش مجسم
د ث لمجسم ح د فهو ايضا لمجسم ه م ونسبه ا ك الى
ح ل كنسبه ه م الى د ث وكانت كنسبه ه م الى ح د فمجسما

ح د ح ت متساويان كانا متشابهين ح ط مثل د ش
فان الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه اقول هذا
مبني على ان المجسمات المشابهة لمجسم واحد متشابهة
وبيانه سهل مما تقدم ∴ اذا انتصف اضلاع سطحين
متقابلين من مكعب واخرج من نقطة التنصيف
سطحان متفاصلان يفصلان المكعب كان فصلهما
وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب ا ب وسطحاه
المتقابلان د ه ز ط وقد نصفت اضلاعهما على ك ل م
ن س ع ف ق واخرج منها سطحا ك ف ل ق المتفاصلان
على د ش ولكن قطر
المكعب خط ا ب



فنقول ان ا ب د ش
يتناصفان على ت
ونصل د ح د ا ك ا
في مثلثي ا د ك د ح
زاويتي ك د قائمتان والاضلاع المحيطة بهما متساوية
يكون ضلعا ا ح ح متساويين وكذلك زاويتا ل د ا
د ح ح وتجعل زاوية ا د ك مشتركة فتصير زاويتا ا د ك
الباقيتين كزاويتي ح د ح د ا الخط ح د ا متصل على
الاستقامة ب ش ح ونبين اتصالهما و ح ت ا ح
لكونهما موازيين ل ط متوازيان وكانا متساويين فان ا ح ت
متوازيان متساويان وقطرا ت في سطحهما فهو يقطع
د ش والان في مثلثي ا د ت ب ش ت ضلعي ا د ب ش متساويان
والزوايا التي تليهما متساوية فان ت ساوي ت د و ت
يساوي ت ش وذلك ما اردناه ∴ كل منشورين متساويي
الارتفاع يكون قاعدة احدهما مثلثا وقاعدة الاخر
متوازي اضلاع يساوي ضعف المثلث فهما متساويان

مثلا كمنشوري ا ب ح د ه ز ح ط ك ل م وقاعدتاهما
متوازي اضلاع ب د ومثلث د ك ل وليسم متوازي الاضلاع
د ل مساوي متوازي اضلاع ب د وسمي مجسمي ح ش
ك ع فيتساويان
لتساوي القاعدتين
والارتفاع فان



نصفيهما وهما
المنشوران متساويان وذلك ما اردناه تمت المقالة الحادية عشر

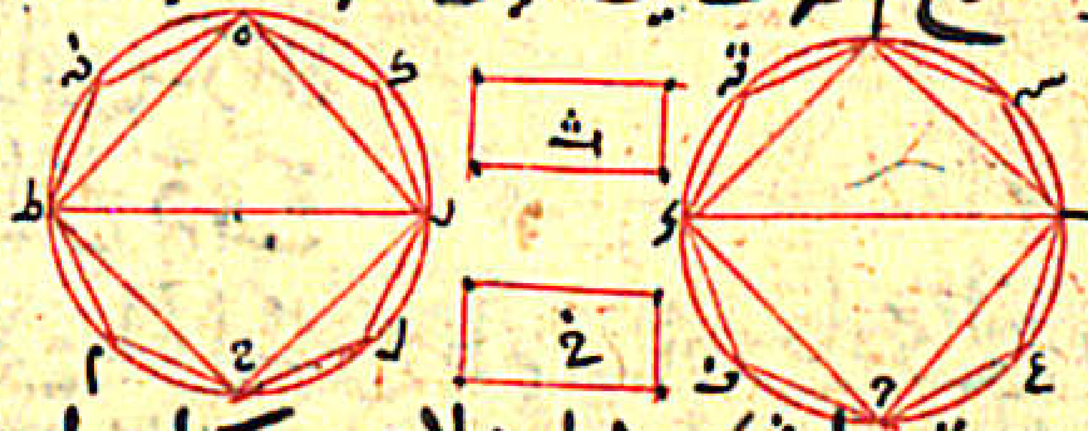
المقالة الثانية عشر

خمسة عشر شكلا ∴ كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين
في دائرتين فان نسبتهما كنسبة مربعي قطري الدائرتين



مثلا السطحي ا ب ح د ه
ح ط ك ل م وليكن
القطران ب ز ط ن
ونصل ا ز ح ك ن م
ط م ففي مثلثي ا ب ه ح ط م لتساوي زاويتي ا ح وتناسب
الاضلاع المحيطة بهما تكون زاويتا ه ا ب اعني زاوية
ا ز ب مساوية لزاوية ح م ط اعني زاوية ح ن ط فيمثلثا
ا ز ب ح ن ط لتساوي المذكورتين وزاويتي ز ا ب ن ح ط قائمتين
متشابهان في نسبة ا ب ح ط كنسبة ب ز ط ن وكانت
نسبة سطح ا ب ح د ه الى سطح ح ط ك ل م كنسبة ا ب
الى ح ط مثناه فهي اذن كنسبة ب ز الى ط ن مثناه
اعني كنسبة مربعيهما وذلك ما اردناه ∴ نسبة كل

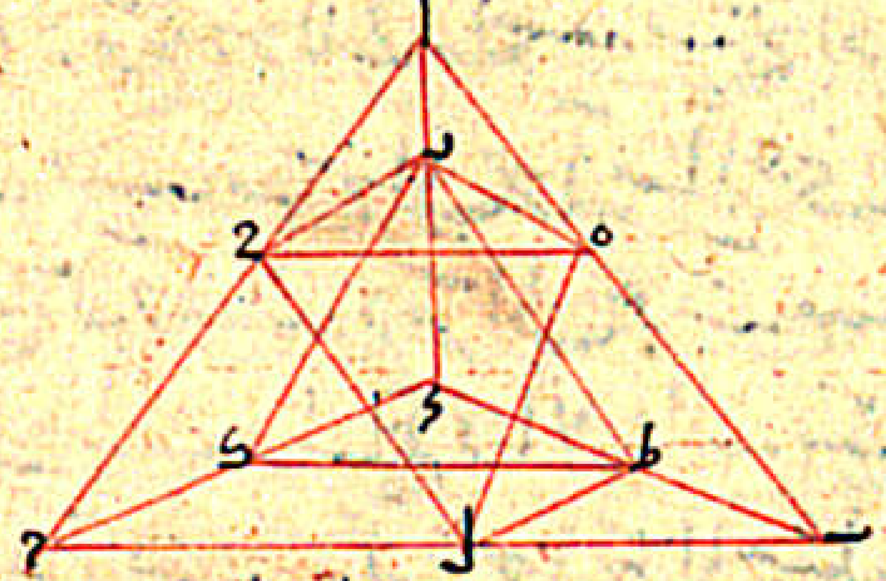
دايرتين كنسبة مربعي قطريهما ولتكن لدايرتان اح
ه ح وقطراهما ب د ر ط فان لم تكن نسبة مربع ب د
الى مربع ر ط كنسبة دايرة اح الى دايرة ه ح فلتكن
كنسبتها الى سطح اما اصغر من سطح دايرة ه ح او
اعظم ولتكن اولا الى اصغر وهو ث ولتكن فضل
دايرة ه ح على ث هو خ ونصف قوسي ر ه ط ر ح ط
على ه ح ونصل ر ه ه ط ط ح ح ر فسطح ه ح اعظم من
نصف دايرة ه ح ونصف القسي الاربعة على ك ل م
ن ونصل اوتارها فتحدث مثلثات اربعة هي اعظم من
انصاف القطع الاربع ونمضي الى ان تبقى قطع هي
اصغر من خ فيكون الكثير الاضلاع الحادث وهو
سطح ك م مثلا اعظم من سطح ث ونعمل في دايرة
اح كثير اضلاع شبيهه وهو س ق فنسبة مربع ب د الى
مربع ر ط كنسبة كثير اضلاع س ق الى كثير اضلاع ك م
وكانت كنسبة دايرة اح الى سطح ث وبالابدال
نسبة كثير اضلاع س ق الى دايرة اح كنسبة كثير اضلاع
ك م الى سطح ث



وكثير اضلاع ك م اعظم من سطح ث فكثير اضلاع س ق اعظم من دايرة
اح الجزء من كله هذا خلف ولتكن ايضا نسبة
مربع ب د الى مربع ر ط كنسبة دايرة اح الى سطح اعظم
من سطح دايرة ه ح فاذا خالفنا كانت نسبة مربع ر ط
الى مربع ب د كنسبة سطح اعظم من سطح دايرة ه ح الى
سطح دايرة اح بل كنسبة سطح دايرة ه ح الى سطح اصغر
من دايرة اح ونبين الخلف بالتدبير المذكور فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه

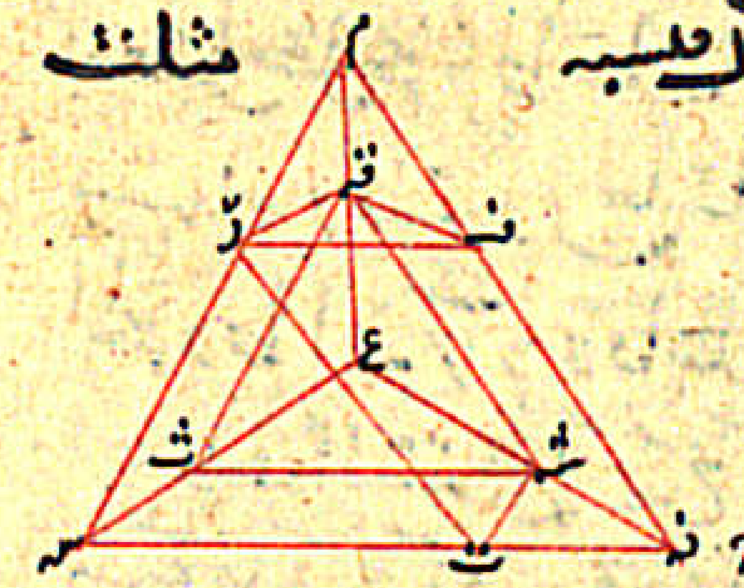
اقول

اقول انما تكون المثلثات الواقعة في القطع المذكورة اعظم
من انصافها لانا اذا اخرجنا من رؤوس المثلثات خطوطا
موازية لاوتار القطع ومن اطراف القطع اعمدة على تلك
الخطوط تحدث سطوح متوازية الاضلاع اعظم من القطع
فالمثلثات لكونها انصاف تلك السطوح تكون اعظم من انصاف
القطع وانما يصح الابدال بين الدواير والسطوح المستقيمة
الاضلاع لامكان وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس
واحد اذ يزيد بعضها بالتضعيف على بعض بخلاف ما تكون
من اجناس مختلفة كالخطوط والسطوح مثلا ح لما ان
نفصل كل مخروط مثلث القاعدة الى مخروطين متساويين و
يشبهانه ومنشورين متساويين يكونان اعظم من نصفه فليكن
المخروط ا ب ح د وقاعدته ا ب ح ورأسه د ونصف
اضلاعه الستة على ه ر ح ط ك ل ونصل ه ر ر ح ح ط ر ك
ط ك ط ل ح ل فقد فصلناه الى ما ذكرنا وذلك لان مثلثات
مخروطي ا ه ح ر ر ط ك د للون
المتناظرة متساوية
اضلاعها المتناظرة
انصاف نظايرها



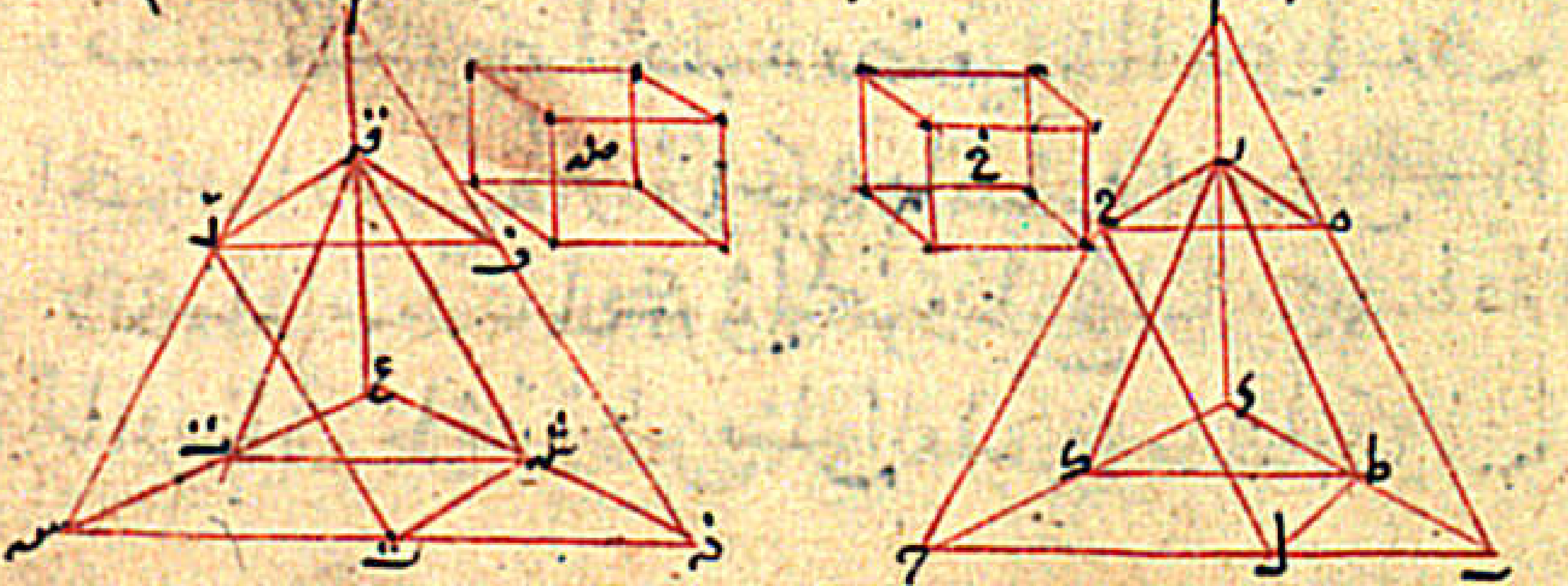
من اضلاع المخروط للون
الاعظم فهي مشابهة لنظايرها من المخروط الاعظم
بعض الزوايا مشترك وبعضها بعضها متساوية و
للون اضلاعها موازية لنظايرها من اضلاع المخروط الاعظم
فهما متساويان ومتشابهان للاعظم ومنشوري من المخروط
الاعظم منشوران متساويا الارتفاع يشتركان في سطح
د ط ل ح قاعدة احدهما متوازي اضلاع ه ب ل ح وقاعدة
الاخر مثلث ل ح ح وهو نصف ه ب ل ح لتساوي ب ل
ل ح

ولكن ح ح موازيا لـ ب ح فالمنشوران ايضا متساويان
والمنشور الذي على ح ل ح اعظم من مخروط ا ح ل لانهما
متساويا القاعدة وراس احدهما مثلث وراس الاخر نقطة
فاذن المنشوران اعظم من نصف المخروط الاعظم وذلك ما
اردناه د كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين
فصلا الى مخروطين متشابهين نسبتهما و ومنشورين
متساويين فنسبة قاعدة احدهما ~~لتساوي ارتفاعهما~~
الى قاعدة الاخر كنسبة منشوريه الى منشوري الاخر
فليكن المخروطان ا ب ح د م د س ع ولنفصلهما الى مخروطين
والمنشورين كما مر نقول نسبة مثلث
ا ب ح الى مثلث م
د س لنسبة منشوري

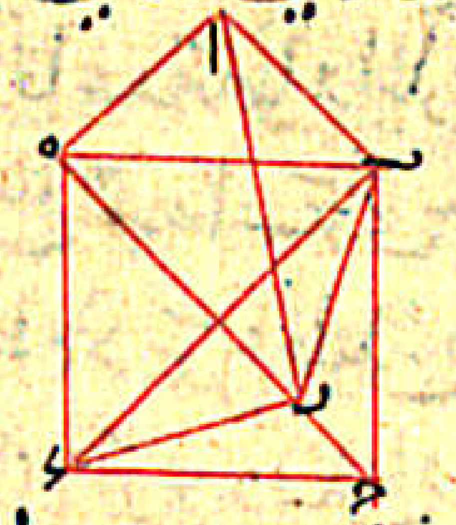


مخروط ا ب ح د
الى منشوري
مخروط م د س ع وذلك لان نسبة ب ح الى ح ل كنسبة د س
الى س ت ونسبة ب ح الى ح ل مثلا اعني نسبة مثلث ا ب ح
الى مثلث ح ل ح كنسبة د س الى س ت مثلاه اعني نسبة مثلث
م د س الى مثلث ر ث س وبالابدال نسبة مثلث ا ب ح الى
مثلث م د س كنسبة مثلث ح ل ح الى مثلث ر ث س اعني
نسبة المنشور الذي قاعدته ح ل ح الى المنشور الذي قاعدته
ر ث س لتساوي ارتفاعهما ولكن كل واحد منهما نصف
مجسم متوازي الاضلاع ونسبة المنشور الذي قاعدته ح ل ح الى الذي
قاعدته ر ث س كنسبة ضعف الاول الى ضعف الثاني اعني
كمنشوري مخروط ا ب ح د الى منشوري مخروط م د س ع
نسبة القاعدة الى القاعدة كنسبة المنشورين الى المنشورين
وذلك ما اردناه و وقد بان انا اذا فصلنا كل مخروطين من المخروطات

الأربع ايضا الى مخروطين ومنشورين وهكذا الى غير
النهاية كانت نسبة كل قاعدة الى نظيرها كنسبة منشوريها
الى منشوري نظيرها ونسبة مقدم الى تال كنسبة
جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة قاعدة ا ب ح
الى قاعدة د س ح كنسبة جميع المنشورات غير المتناهية
التي في المخروط الاول الى نظايرها في المخروط الثاني
ه كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين فنسبتهما
كنسبة قاعدتيهما وليكن المخروطان ا ب ح د م د س ع
فان لم تكن نسبة ا ب ح الى م د س كنسبة مخروط ا ب ح د
الى مخروط م د س ع فلتكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم
من مخروط م د س ع وليكن اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن
فضل مخروط م د س ع عليه مجسم ض ونفصل مخروط م د س ع
الى مخروطين ومنشورين وكل واحد من مخروطيه الى امثالهما
حتى يبقى مخروطات اصغر من ض ويكون المنشورات اعظم
من خ ونفصل مخروط ا ب ح د الى نظايرها فنسبة
ا ب ح الى م د س كنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع
منشورات م د س ع وكانت كنسبة مخروط ا ب ح د الى المجسم
خ فنسبة جميع منشورات ا ب ح د الى جميع منشورات م د س ع
كنسبة مخروط ا ب ح د الى المجسم خ وبالابدال نسبة
ا ب ح د الى مخروط ا ب ح د كنسبة منشورات م د س ع الى
مجسم خ وهي اعظم من مجسم خ فمنشورات ا ب ح د اعظم
من مخروطها الجزء من كله هذا خلف ثم ليكن اعظم فيكون



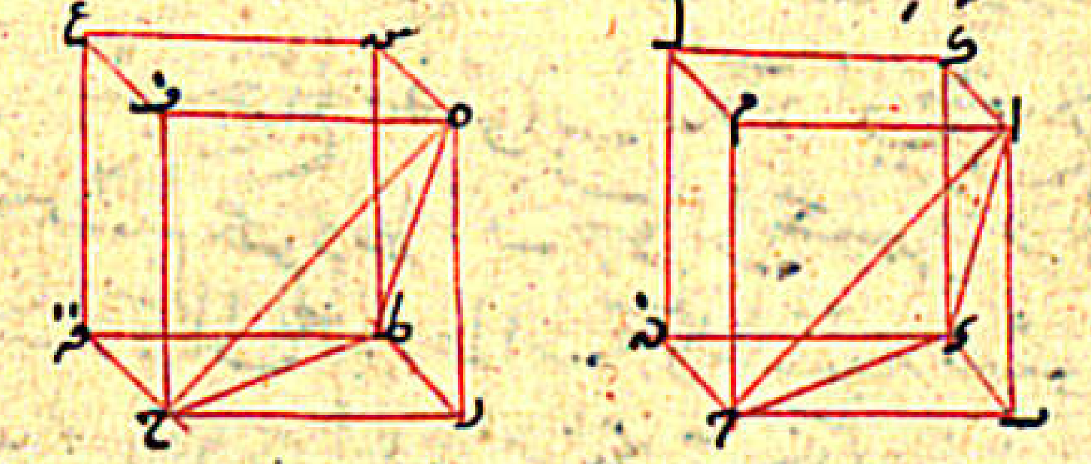
نسبة قاعدة م د س الى قاعدة ا ب ج كنسبة مخروط
م د س ع الى ما هو اصغر من مخروط ا ب ج د ويعود
الخلف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ۞ لنا ان نفصل
كل منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساوية
مثلثات القواعد مثلا لمنشور ا ب ج د ه ز الذي قاعدته
ج د ز ولنصل ب د ب ز ز ه بعد فصلنا وذلك لان المخروط
الذي قاعدته ج د ز وراسه ب يساوي الذي قاعدته ب د ه
وراسه ايضا ز وبقي



من المنشور مخروط ا ب ه ز
مساويا للثاني اذا جعلنا
راسيهما ب وقاعدتيهما
مثلثي ا د ه ز د فاذن الثلثة متساوية وذلك ما اردناه

اقول

وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث
القاعدة مع منشور فهو ثلث المنشور وسنحتاج الى هذا
العكس فيما يلي هذا الشكل ۞ كل مخروطين مثلثي
القاعدة فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن المخروطان

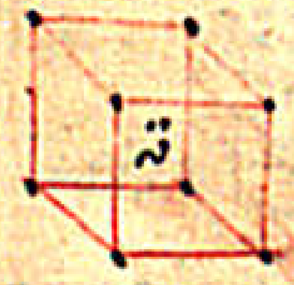


ا ب ج د ه ز ح ط
ونتمم مجسميهما
المتوازي السطوح
وهما ل ز ع

فالحكم فيهما ثابت لكن نسبتهما نسبة سدسيهما اعني المخروط
ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما اعني قاعدتي
المخروط ونسبة ارتفاعيهما نسبة ارتفاعي المخروط
لانهما واحد فالحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك
ما اردناه ۞ كل مخروطين مثلثي القاعدة متشابهين

فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا المخروطي
ا ب ج د ه ز ح ط وذلك لانا اذا تممنا مجسميهما وهما ل ز
ع كان الحكم منهما ثابتا للتشابه لكن المخروطان
على نسبة المجسمين لكونهما سدسيهما واضلاعهما
النظاير على نسب اضلاعهما لاتحاد البعض بالبعض
فاذن الحكم في المخروطين كما كان فيهما وذلك ما اردناه
والشكل كما مر ۞ مخروط الاسطوانة المستديرة
ثلثها فليكن اولا اصغر من الثلث فتكون الاسطوانة اعظم
من ثلثة امثال المخروط مثلا بقدر مجسم ق وليكن قاعدتها
دايرة ا ب ج د ولنعمل في الدايرة مربع ا ب ج د وعليه مجسما
مضلعا بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم من نصف الاسطوانة
ثم ننصف القسي الاربعة على ه ز ح ط ونقيم عليها
منشورات بارتفاعها فهي اعظم من نصف بقايا
الاربعة من الاسطوانة ونتهي الى ان يبقى منها بقايا
اصغر من ق فتكون المنشورات اعظم من ثلثة امثال المخروط
ثم نعمل مخروطا مضلعا على قاعدة تلك المنشورات
بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة وسالف لا محالة
من مخروطات بعدد المنشورات فتكون ثلثة امثالها مسا[وية]
للمنشورات التي هي اعظم
من ثلثة امثال المخروط
المستدير فالمخروط
المضلع اعظم من



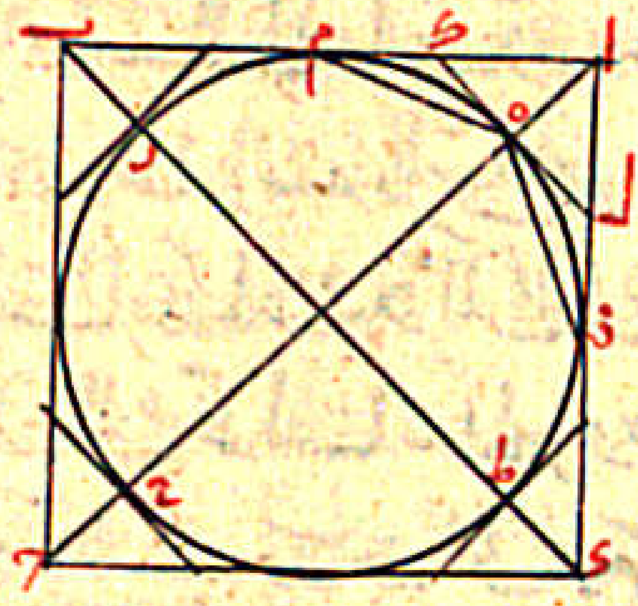


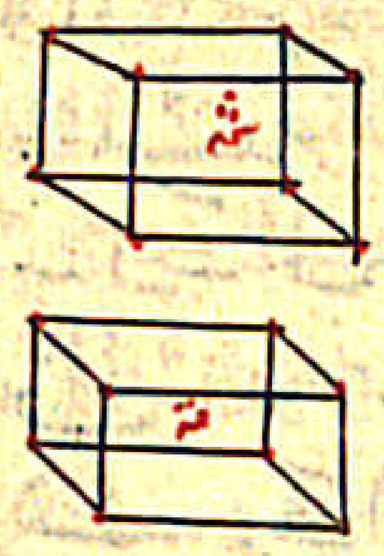
المستدير وهو داخل فيه هذا خلف ثم ليكن ايضا اعظم
من الثلث بقدر مجسم ق فتكون الاسطوانة اصغر من ثلثة
امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطا مضلعا في المستدير
بارتفاعه ينقص بقاياه من ق فتكون ثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة

ونعمل منشورات على قاعدة المخروط المضلع بارتفاعه
فتكون مساوية لثلثة امثال المخروط المضلع التي هي اعظم
من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم
منها هذا خلف فان الحكم ثابت وذلك ما اردناه **اقول**
وهذا مبني على ان السطح المستوي الواصل بين خطين
على محيطه الاسطوانة او المخروط المستديرين يقع
داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم في الدائرة والخط
المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطه وايضا مبني
على ان المنشور الواقع في قطعة الاسطوانة تفضل منها
اعظم من نصفها وكذلك في المخروط وبيانهما قريب
مما اورده في قطعة الدائرة والمثلث الواقع فيه **وبوجه**
اخر نقول كل مجسم اصغر من ثلث الاسطوانة فهو اصغر
من المخروط وكل مجسم اعظم منه فهو اعظم من المخروط وليكن
اولا مجسم اصغر وثلثة امثاله اصغر من الاسطوانة بقدر
مجسم ق فنعمل مثل ما مر في الاسطوانة منشورات تكون
بقاياها اصغر من ق وجميعها اعظم من ثلثة امثال المجسم
الاصغر وفي المخروط مضلعا على قاعدة المنشورات
فيكون اصغر من المخروط ومساويا لثلثها الذي هو اعظم
من المجسم الاصغر فان المجسم الاصغر من الاسطوانة
اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن مجسم اعظم وثلثة امثاله
اعظم من الاسطوانة بمجسم ق ونعمل على دائرة القاعدة
مربع اب ج د وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة
فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس اعظم فان
كان اعظم فليكن بمجسم س ويكون فضلات المنشور على
الاسطوانة اعظم من مجسم ق ونصل بين المراكز وزوايا
المربع بخطوط تقع الدائرة على نقط ه ح ز ط ونخرج منها

خطوطا

خطوطا مماسة للدائرة فهي تفصل من الفضلات
اعظم من نصفها وليكن لبيان ذلك ك ل مماسا على م ح
وك ه المماس على ه بلا متساويا على ك ل ونصل م ه ح ه فاما م
يساوي ل ح وك ه يساوي ك م واك اعظم من ك ه فلكون



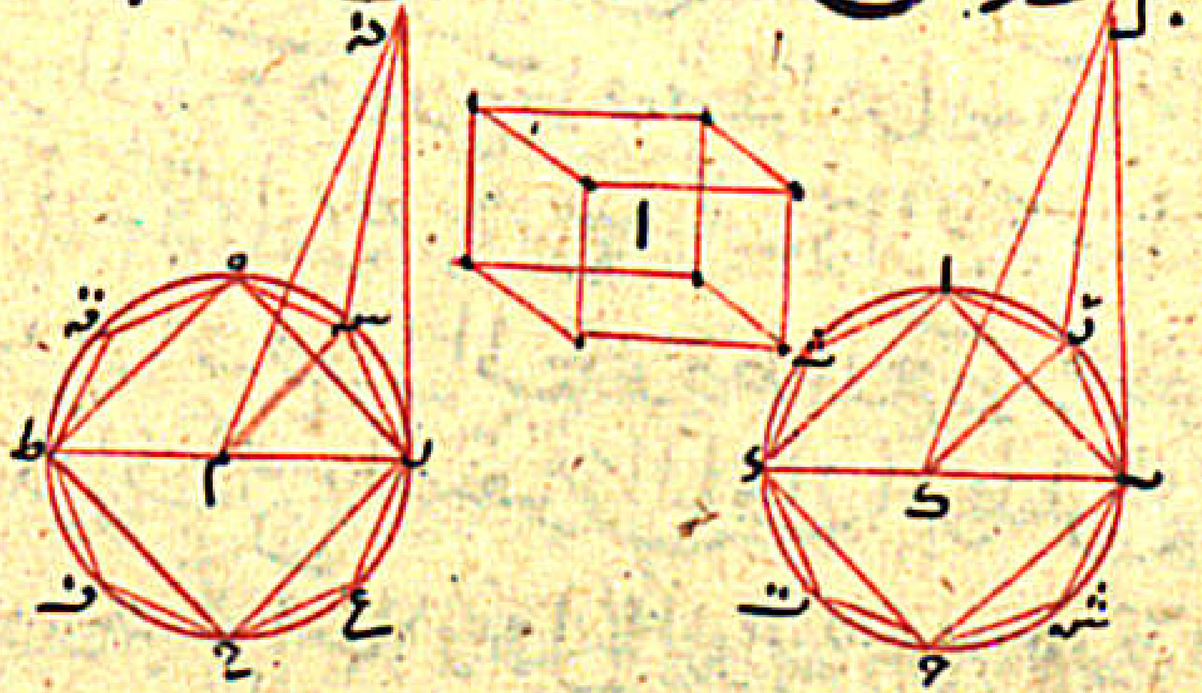


زاوية ه قائمة
فهو اعظم
من ك م فمثلث
ا ك ه اعظم
من مثلث ك ه م

وكذلك ا ه من مثلث ل ه م فمثلث ا ل ك اعظم من نصف
الفضلة التي يلي ا وكذلك في الباقية وهكذا نعمل الى ان
يبقى من فضلات المضلع ما هو اصغر من ق ونبني على الجملة
مجسم مضلع ليس باعظم من ثلثة امثال المجسم الاعظم لانه
اعظم من الاسطوانة المستديرة ونعمل على قاعدته مخروطا
مضلعا يكون ثلثه فيكون ليس باعظم من المجسم الاعظم وهو
اعظم من المخروط المستدير فان المجسم الاعظم من ثلث
الاسطوانة اعظم من مخروطها وثابت ان المجسم الذي
يساوي المخروط هو الذي يساوي ثلث الاسطوانة الغير

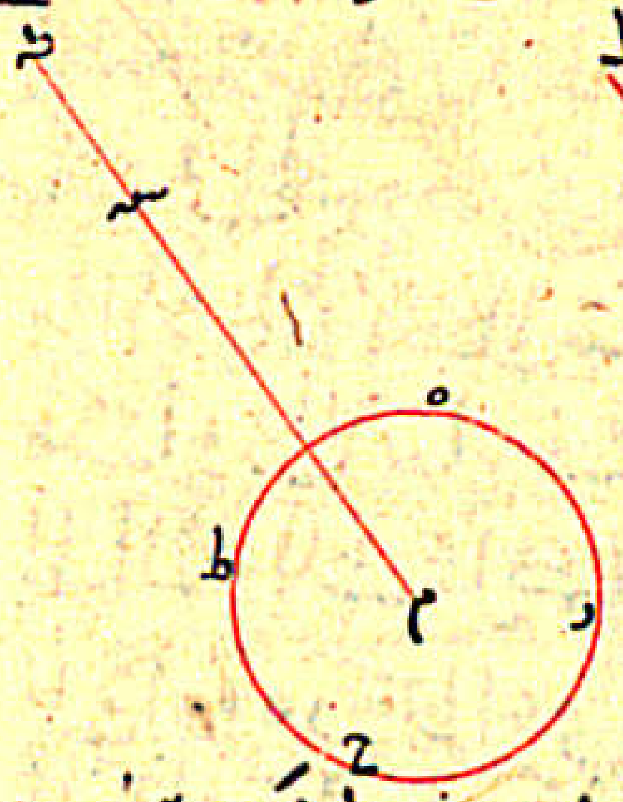
ي كل اسطوانتين مستديرتين متشابهتين او مخروطين
كذلك فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة قطر القاعدة
الى قطر القاعدة مثلثة فليكن قاعدتا الاسطوانتين او المخروطين
دائرتا اب ج د ه ز ح ط وقطراهما ا د ه ط وسهماها
ك ل م ن وان لم تكن نسبة ا د الى ه ط مثلثة كنسبة
مخروط اب ج د الى مخروط ه ز ح ط اعني المستديرين
فلتكن الى مجسم اصغر من الثاني او اكبر فليكن اولا اصغر
بقدر مجسم س املا ونعمل في الدائرة مربع ه ز ح ط وعليه

مخروطا ثم نضعف فيتي البقايا وعليه مخروطات الى ان
يبقى بقايا اصغر من مجسم آ او يحصل مخروط مضلع قاعدته
ه س ر ع ح ف ط ق ر وراسه راس المخروط المستدير اعظم
من المجسم الاصغر ونعمل في دايره ا ب ج د شكلا اضلاع
نسبه تلك القاعده وهو ا ر ب س ج ت د ث وعليه
مخروطا راسه راس المخروط المستدير فنقول انهما
متشابهان وذلك لان نسبه ل ك الى ب د كانت كنسبه
د م الى د ط لتشابه المخروطين المستديرين ونسبه ل ك الى
م ك كنسبه ب ك الى د م ونسبه د ك الى س م مثلثا
د ك ل د م د متشابهان وكذلك مثلثا د ك س م د
لكون زاويتي ك م فيهما قايمتين والاضلاع المحيطه بهما
متناسبة فتكون نسبه ب ر الى د ذ ونسبه ر ك الى س د
ايضا تلك النسبه وايضا في مثلثي ب ك ر د م س المتشابهين
لتساوي زاويتي ب ك ر د م س وتناسب الاضلاع المحيطه
بهما نسبه ب ر الى د س تلك النسبه وتصير جميع
اصلاع مثلثي ب ر ل د س د النظاير متناسبه فهما
ايضا متشابهان فمخروطات ر ك ل د س م د متشابهان
لتشابه المثلثات النظاير المحيطه بهما وكذلك في
ساير المخروطات المحيطه بالشكلين التي عدتها متساويه
ونسبه كل واحد الى نظيره كنسبه ضلع الى نظيره مثلثه
بل كنسبه ب د الى ذ ط مثلثه فاذن نسبه ب د
الى د ط
مثلثه
لنسبه
المضلع
الذي في



مخروط ا ب ج د ل الى المضلع الذي في مخروط ه ر ح ط م وبالابدال
نسبه المضلع الذي في مخروط ا ب ج د ل الى مخروط ل كنسبه
المضلع الذي في مخروط ه ر ح ط م الى المجسم الاصغر لكنه
اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الذي في مخروط
ا ب ج د ل اعظم منه هذا خلف ثم ليكن كنسبه
الاول الى مجسم اكبر من الثاني ونبين بالخلاف نسبه
ر ط الى ب د مثلثه كنسبه مخروط ه ر ح ط م الى مجسم
اصغر من مخروط ا ب ج د ل ونعود الخلف فاذن الحكم
ثابت في المخروطين ويثبت كذلك في الاسطوانتين وذلك
ما اردناه كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
متساوي الارتفاع فنسبتهما كنسبه قاعدتيهما وليكن
المثال والشكل كما مر فان لم يكن نسبه دايره ا ب ج د
الى دايره ه ر ح ط اعني القاعده الى القاعده كنسبه المخروط
الذي ارتفاعه ك ل الى المخروط الذي ارتفاعه م د و متساويان
فلتكن كنسبه المخروط الاول الى مجسم اصغر من المخروط
الثاني ونعمل كما مر مخروطا مضلعا في الثاني اعظم
من ذلك المجسم وفي الاول مضلعا على خلقته فيكونان
متساويي الارتفاعين ونسبتهما كنسبه مربع ب د الى مربع
د ط اعني كنسبه دايره ا ب ج د الى دايره ه ر ح ط
اعني كنسبه المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم
الاصغر وبالابدال نسبه مضلع الاول الى
مخروطه كنسبه مضلع الثاني الى المجسم الاصغر
ومضلع الثاني اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع
الاول اعظم من مخروطه هذا خلف وكذلك
ان كانت نسبته الى مجسم اكبر فاذن الحكم في المخروطات ثابت
ويثبت كذلك في الاسطوانتين او كل واحد ثلثه امثال

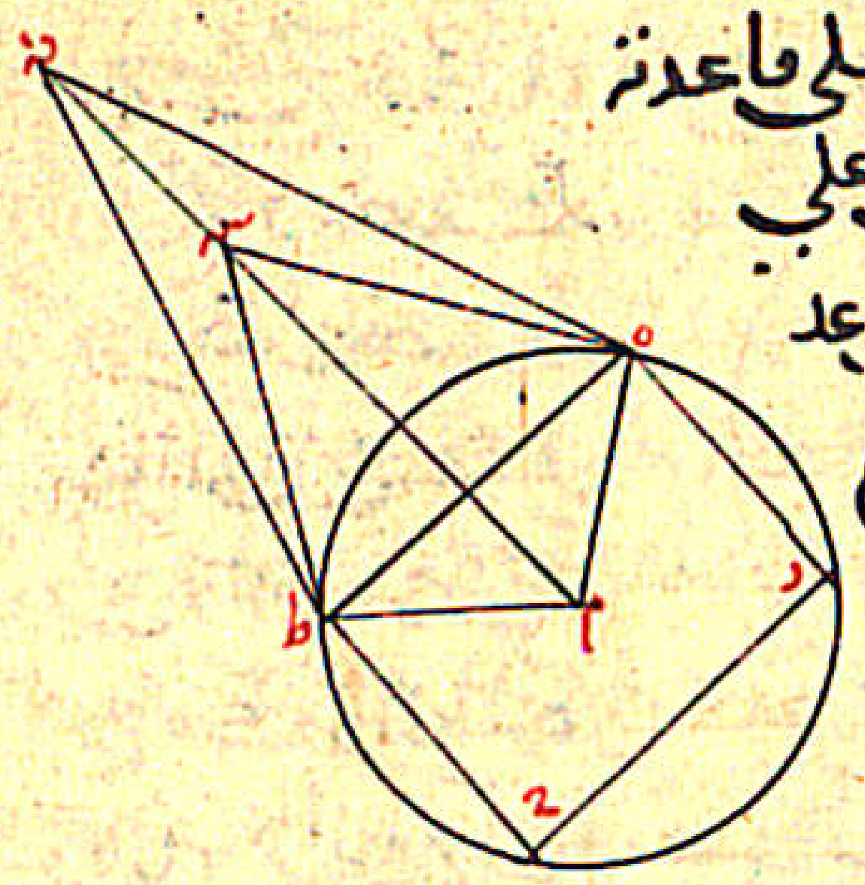
بب محروطها وذلك ما اردناه كل اسطوانتين او محروطين مستديرين فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما مكافيتين لارتفاعيهما وبالعكس ولتكن قاعدة احدهما دايرة ا ب ج د وسهمه ك ل وقاعدة الاخرى ه ز ح ط وسهمه م ن فان تساوى المجسمان تساوت القاعدتان وثبت الحكم وعكسه وان اختلفا ولتكن م ن الاطول فنفصل م س مثل ك ل ونعمل على قاعدة ه ز ح ط وارتفاع م س محروطا



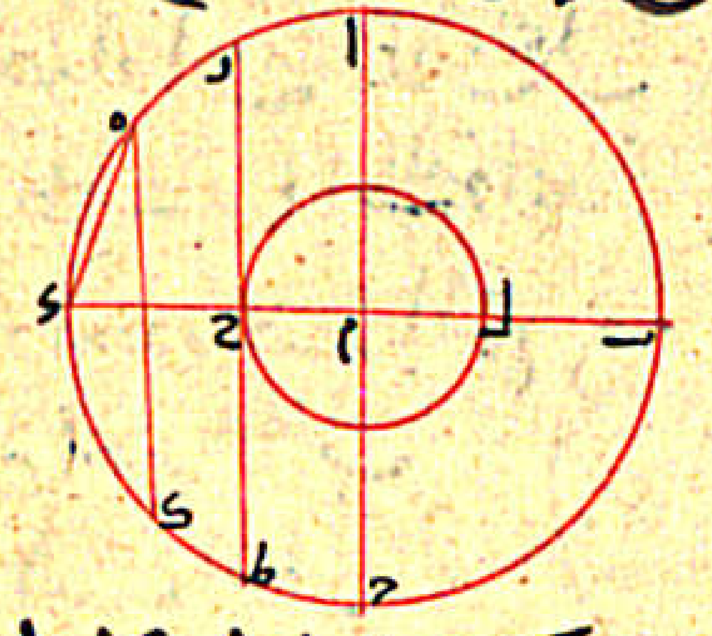
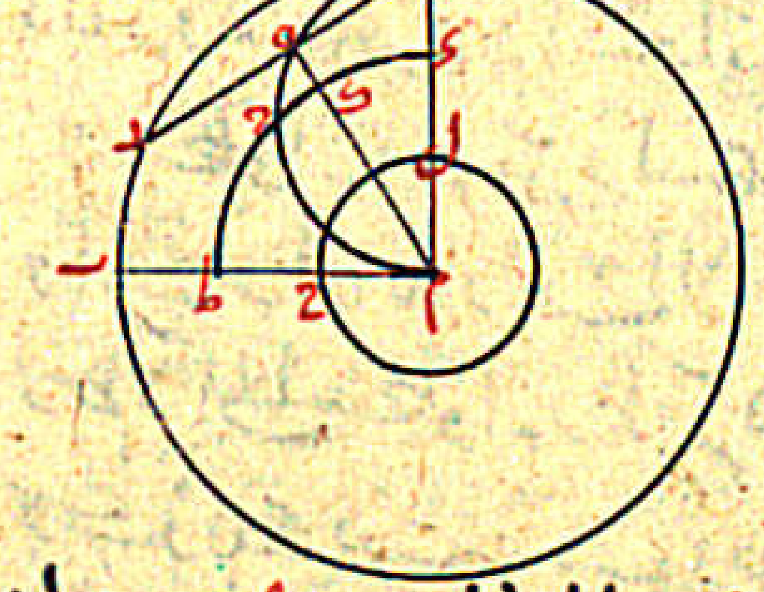
اخر مستديرا ولتكن او لا محروطا ا ب ج د ك ل ه ز ح ط متساويين

نسبتهما الى محروط ه ز ح ط س واحدة ولكن نسبة احدهما اليه نسبة الدايرة الى الدايرة ونسبة الاخر اليه نسبة م ن الى م س فنسبة دايرة ا ب ج د الى دايرة ه ز ح ط نسبة م ن الى م س اعني ك ل بالتكافؤ وايضا لتكن النسبتان هذين فيكون نسبة محروطي ا ب ج د ك ل ه ز ح ط ن الى محروط ه ز ح ط س نسبة واحدة فيكونان متساويين وكذلك في الاسطوانة وذلك ما اردناه اول هذا مبني على ان نسبة محروط ه ز ح ط ن الى محروط ه ز ح ط س نسبة ارتفاع م ن الى ارتفاع م س ولم يتبين ذلك في الاصل وبيانه قريب مما مر وهو ان نسبة م ن الى م س ان لم تكن نسبة محروط د ط ن الى محروط د ط س فلتكن نسبة محروط د ط ن الى ما هو ابدا اصغر من محروط د ط س ولتكن اولا الى ما هو اصغر منه مثلا مجسم ا ونعمل في محروط

د ط س مضلعا اعظم من المجسم الاصغر ومضلعا اخر في محروط د ط ن على قاعدته والمضلعان يشتملان على محروطات مثلثات القواعد



بعدد واحد تحيط بالسهم ونسبة احدهما الى د ط ع نسبة الكل الى الكل ولكن نسبة احدهما لمحروط ه ط م ن الى محروط ه ط م س كون اذا اخذناها مثلا انهما لنسبة مثلث ه م ن الى مثلث ه م س فنسبة المضلع الاطول الى المضلع الاقصر لنسبة م ن الى م س اعني كنسبة محروط د ط ن الى المجسم الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى محروطه كنسبة الاقصر الى المجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع الاطول اعظم من محروطه والمحيط به هذا خلف وبمثل ذلك يبين الخلف ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م ن الى م س كنسبة محروطيهما المستديرين وهو المطلوب ونبدأ بالاسطوانة ونقول ان اخذنا الاسطوانة د ط ن ولسهم م ن اضعافا بعدد واحد ما ادى ذلك الاسطوانة د ط س ولسهم م س كانت الزيادة والنقصان والمساواة للاولين والاخرين معا فاذن نسبة اسطوانة د ط ن الى اسطوانة د ط س كنسبة سهم م ن الى سهم م س وكذلك نسبة ثلث د ط ن الى ثلث د ط س اعني المحروط الى المحروط يب نريد ان نعمل في اعظم دايرتين متحدتي المركز مضلعا متساوي الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما ولتكن الدايرتان ا ب ج د ح ك

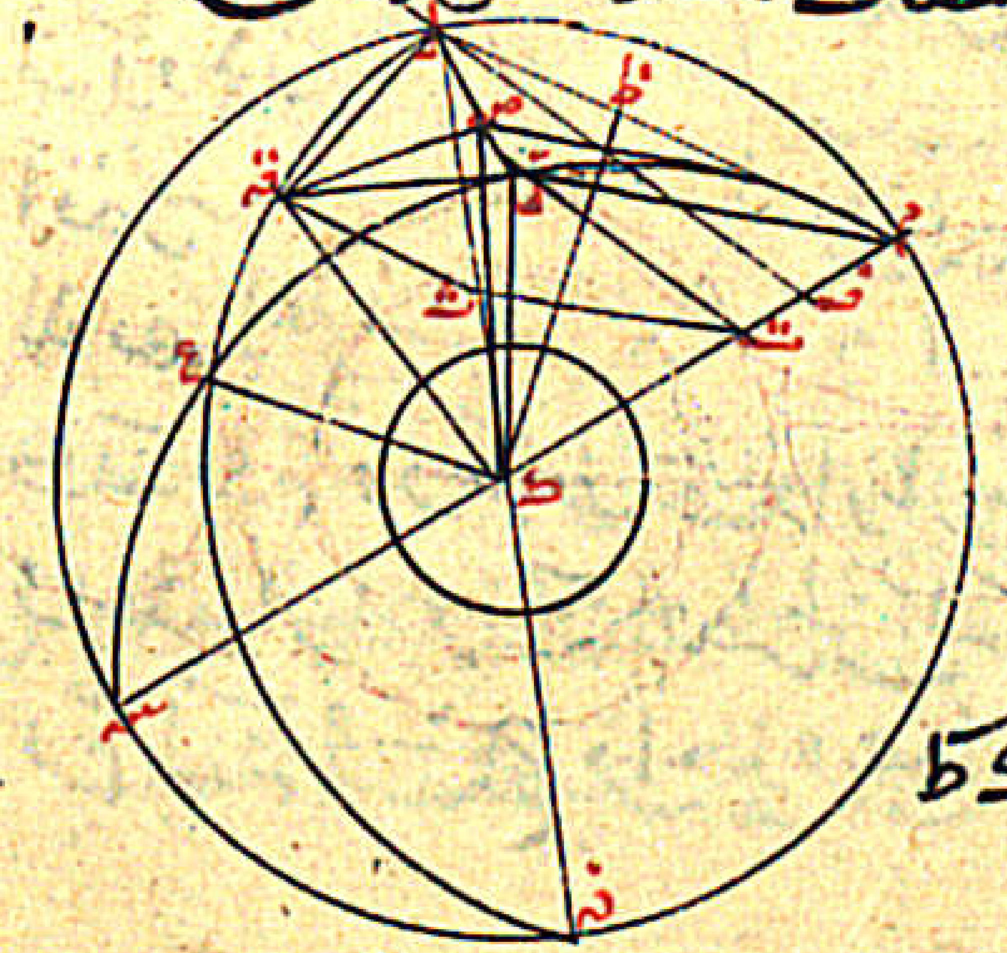
وقطراهما المتقاطعان على قوائم اج ب د والمركز م
ونخرج من ج خطا يماس دايرة ح ك وهو ح ط فهو
موازي اج ونصف قوس

اد ثم نصف نصفه
وهكذا الى ان يحصل
قوس د ه اصغر من ر د
ونخرج ه ك موازيا لر ك
فهو لا يماس دايرة ح ل ونصل ه ك وهو اولى بان لا يماس
ونفصل للدايرة الى قسي مساوية له د ه ونصل اوتارها
فهو المطلوب **اقول** وههنا احد من اعظم مقداريه نصفه
ومن الباقي نصفه الى ان صار اصغر من اصغرهما كما
ذكرت في صدر المقالة العاشرة ونوجه اخر
نعمل على المركز زاوية ام ب القائمة وعلى ام نصف داير
ا ح م ونعلم على ا ك نقطة د كيف كانت ونرسم على م بعد م د
ربع دايرة د ح ط ونصف زاوية ام ب تارة بعد اخرى الى
ان يقطع الخط المنصف قوس د ح على ك وهو خط م ه
ونخرجه الى ه من قوس ا ح م ونصل ا ه ونخرجه الى ل
فان لا يماس دايرة ح ل لان م ه اعظم من ك اعني

م د وهو اعظم من م ل وقوس
ا ل يعد الدايرة لان نصفها
اعني ا ب او ربعها م ه حصلت من
تنصيفات ما وادا
نصلنا الدايرة الى اقسام
مساوية لا ل ووصلنا الاوتار تم المطلوب ونريد ان
نعمل اعظم كرتين متحدتي المركز مجسما كثير القواعد لا يماس
قاعده اصغرهما وان بين انا ان عملنا في كرة اخرى

مجسما

مجسما اخر شبيه الاول كانت نسبة المجسمين كنسبة
قطري الكرتين مثلثة فليتوهم سطحا يمر بمركز الكرتين
فيحدث من فصله على العظمى دايرة ا ب ج د وعلى الصغرى
دايرة ه ر ح ط وليكن المركز ك وليمر به قطرا ا ج ب د
متقاطعين على قوايم ونرسم في دايرة ا ب ج د سطحا
كثير الاضلاع متساويها لا يماس دايرة ه ر ح ط وليكن
من اضلاعه ب م ل ا ونخرج م ك الى س ول ك
الى ن ومن ك عمودا على سطح ا ب ج د يماس الكرة وهو
ك ع ونخرج سطحا يمر بـ د ك ع واخر يمر بـ س ك ع فيحدث
من فصلهما نصف دايرتي م ع س ل ع ن ونقسم ربعي
ل ع م ع الى ق و ت ف ع م د ر ستة بشرط المساواة لا قسام
ربع ب ا ونصل ر ق ثم ر و ونخرج من ر ق على فصلي
م ش ل ق عمودي ر ت ق ث يقعان عمودين على شكل
لتساوي قوسي م د ولونهما نصفي وتري ضعفيهما ويفصلان
ابصام ت ل ث

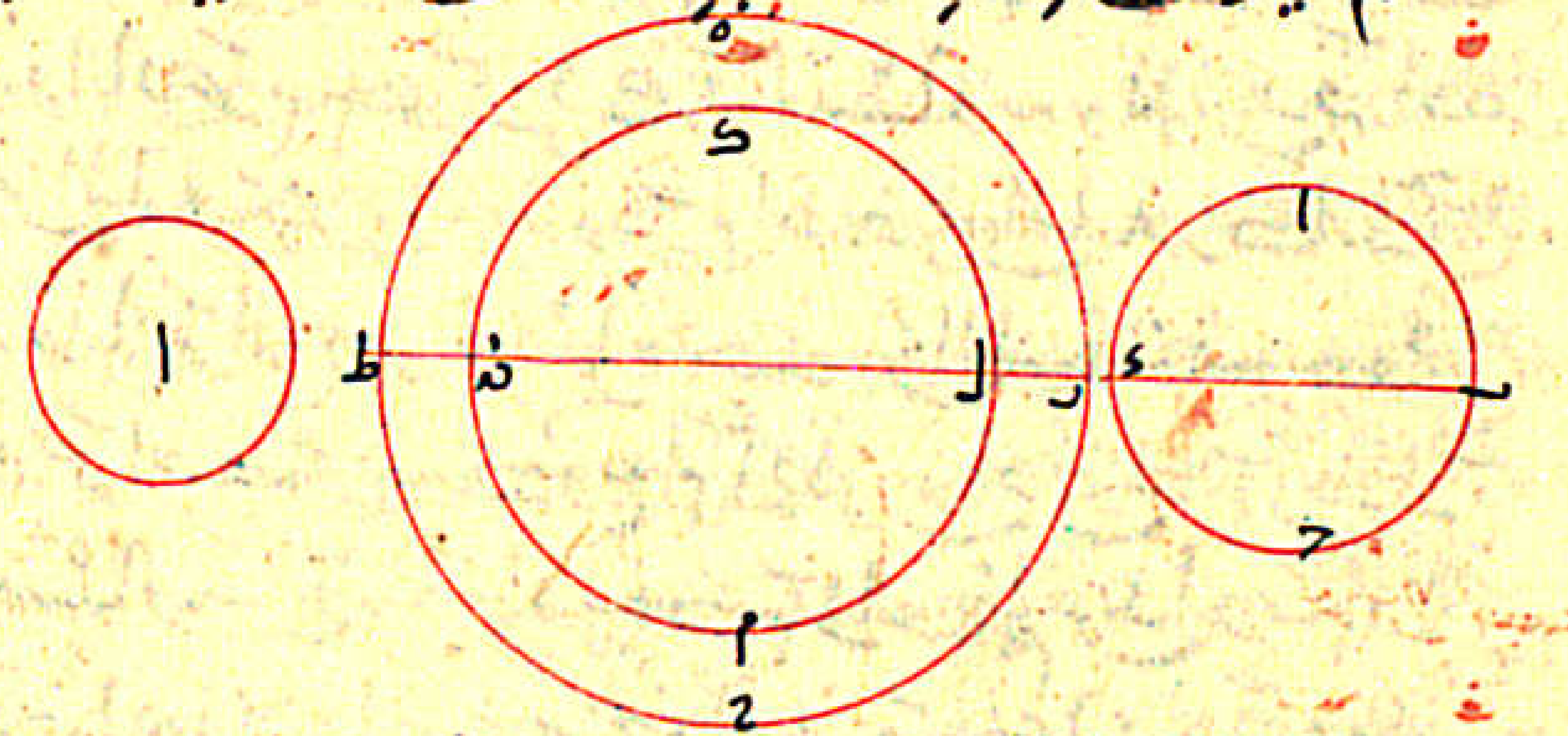
متساويين ونصل
ت ث فهو موازي م
ل لكون نسبة
ك ت ت م
كنسبة ك ث
ث ل ولكون
اقصر منه
لكونهما على نسبة
ك ت ك م و ر ق ت ث موازيان متساويان لكون ر ت
ل م موازيان و ر ق اقصر من ل م ود وا ربعة اضلاع
ر م ل ق في سطح واحد وهو احد القواعد

وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه الثلثة غير
مماسة والرابع اقصر من اخرها وكذلك بين ان ذا
اربعة اضلاع شرقه في سطح واحد وغير مماس وان
مثلث ع شرق غير مماس ونعمل في سائر الاقسام والارباع
كذلك الى ان يتم المجسم واذا عملنا شبيهه في كرة اخرى
كانا متلفين من مخروطات قواعدها واعد المركزين
ورؤسها المركزان وعدة ما يقع في الكرتين واحدة
وكل شبيه لنظيره لتشابه السطوح النظائر المحيطة
بهما فيكون نسبة الواحد من المخروطات الى نظيره
كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني نسبة نصف قطر
احدى الكرتين الى نصف قطر الاخرى بل القطر احدهما
الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة الواحد
الى الواحد فنسبة المجسم الى المجسم كنسبة القطر الى
القطر مثلثة وذلك ما اردناه **اقول** اما كون فصل السطح
المار بمركز الكرة دائرة فظاهر واما كون ذي اربعة
اضلاع دم ك ه غير مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه
غير مماسة لها فموضع نظير ونعيد لبيانه الدائرتين
وذا اربعة الاضلاع ونصفي دائرتيه ونصلهما ومساوي
اضلاع م ت ث ونصل ك ك ه فخطوط ك ك ه ك م
ك ك متساوية لانها انصاف اقطار الكرة ولا شيء منها يعود
على سطح دم ك ه ونخرج
من ك عليه عمود
ك ص ونصل
د ص م ص
ل ص ه ص ونخرج من
ك على ول م عمود ك ط



لخطوط د ص م ص ل ص ه ص متساوية لان نصف قطر
الكرة يقوى على ك ص بزيادة مربع كل واحد منهما
ومجموع م ص ص ك اطول من م ك م ص اطول من م ط
و ك ص اقصر من ك ط فاذن يحتمل ان يماس سطح دم ك ه
الكرة الصغرى على ص وان لم يماسها الم فهذا شك
نوجه على ظاهر ما في الكتاب ويخرج لبيان حاله من ك عمود
ل ق على م س ونقول لتساوي د م م ك ك ه يكون
زوايا د ص م م ص ك ك ص ه متساوية ولكون د ه اقصر
من الثلثة تكون زاوية د ص ه اصغر من الثلثة وكانت جميع
زوايا ص اربع قوائم وكل واحدة من الثلثة منفرجة فمربع
م ك اصغر من نصف مربع م ك لكون زاوية ك م ك ل م
متساويتين تكون زاوية ك م ل اعظم من زاوية م ل ق
فضلع ل ق اطول من ضلع ق م وكان م ل يقوى
عليهما بمربعات اعظم من نصف مربع م ل فلق اطول
من م ص و ك ق اقصر من ك ص وكان ك ق على ما
وضعه المهندس في الشكل المتقدم اطول من نصف قطر
الدائرة الصغرى و ل ق غير مماس اياها و ك ص اطول
كثيرا منه فاذن سطح ذي اربعة اضلاع دم ل ه لا يماس
الكرة الصغرى **ب** نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر
الى القطر مثلثة مثلا لنسبة كرة اح الى كرة ه خ فان
لم تكن كنسبة قطر ب د الى قطر د ط مثلثة كنسبة
كرة اح الى كرة ه خ فلتكن كنسبتها الى كرة
اصغر منها او اكبر او لا اصغر لكن م او لنوهم
على مركز كرة ه خ كرة مثل كرة ا وهي كرة ك م ونعمل
في كرة ه خ كثير قواعد لا يماسها وفي كرة اح اخر
يشبهه فنسبة ب د الى د ط مثلثة كنسبة كثير قواعد

الى كثير قواعد ح كنسبة كرة اح الى كرة آ اعني
كرة كم فنسبة كثير قواعد اح الى كثير قواعد ح لنسبة اح
الى كرة كم وبالابدال نسبة كثير قواعد اح الى كرته
لنسبة كثير قواعد ح الى كرة كم وكرة كم اصغر
من كثير قواعد ح فكرة اح اصغر من كثير قواعد الكل
من جزئه هذا خلف ولكن ايضا كنسبتها الى كرة
اعظم ويكون بالخلاف نسبة رط الى ب د مثلثة لنسبة



كرة ح الى كرة اصغر من اح ويعود الخلف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه اقول اما توهم كرة كم على
مركز كرة ح فسهل لانا اذا فصلنا من قطر د ط قطر لـ كـ
كقطر آ على ان يكون المركز على منتصفه ورسمنا عليه
نصف دائرة وادرناه الى ان يعود الى موضعه ارتسمت
كرة كذلك وكذلك قوله ان لم تكن نسبة القطر الى القطر
مثلثة لنسبة الكرة الى الكرة فلتكن كنسبتها الى كرة
اصغر او اعظم موضع نظر لان ذلك مما لا يجب بل الواجب
ان يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثالثة
كما كان في نظايره لان النسب انما هي من عوارض المقادير
الذاتية لا الاشكال العارضة للمقادير وما لم يتبين امكان
وجود كرة تساوي اي مجسم نفرض لا يستتب الحكم بهذا
الوجه وهذا اعظم شك يرد على كتاب اقليدس واما ما

وحدث

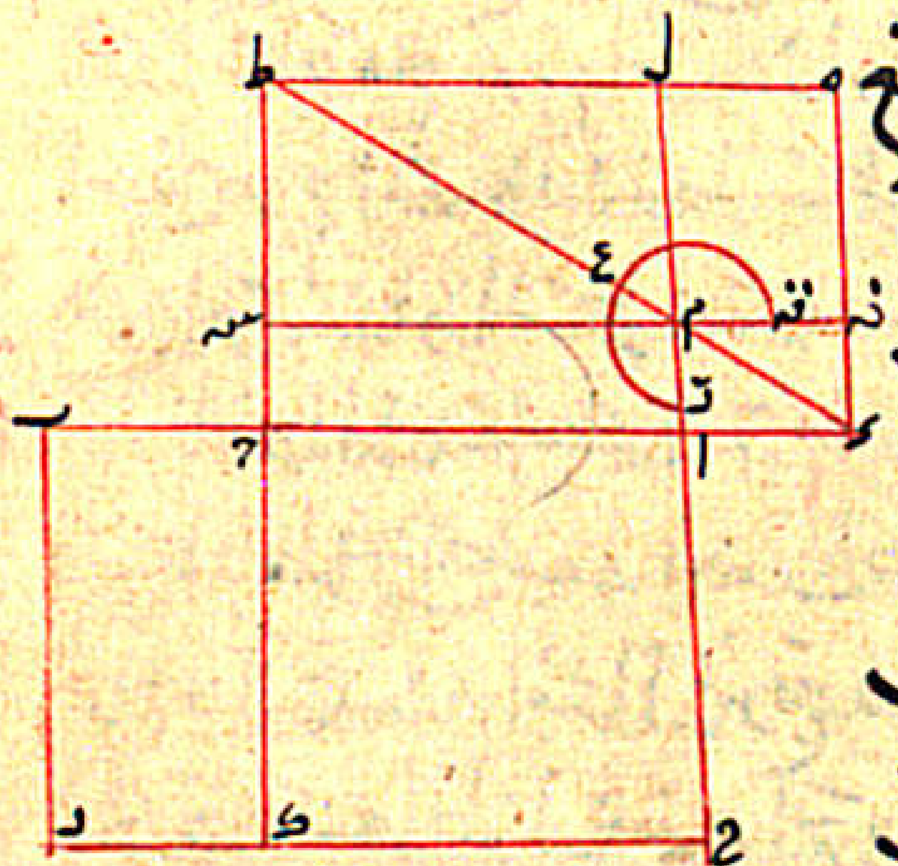
وحدث من المهندسين من تعرض له او حله الى الآن ولم
يقع لي فيه بعد ما يستحق ان يورد اللهم الا ان يبنى البيان
على بعض قواعد ابلونيوس وايراد ذلك غير لايق بهذا الموضع
والله المستعان

تمت المقالة الثانية عشر

المقالة الثالثة عشرة

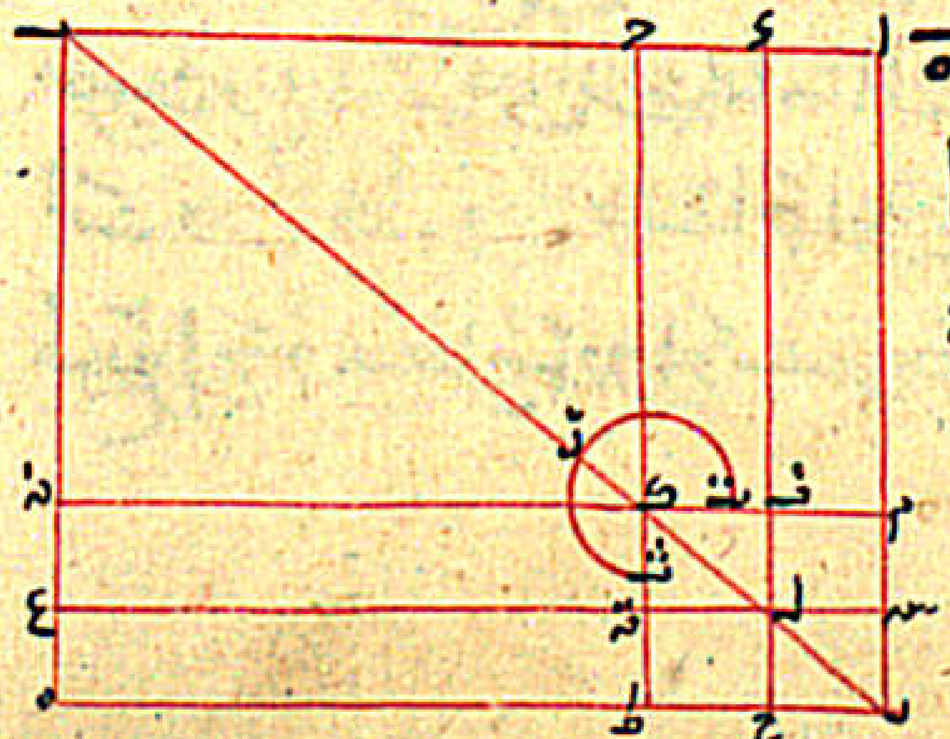
أحد وعشرون شكلا

ا كل خط قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين واضيف نصفه الى الاطول قسميه كان
مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط وليكن الخط
اب الاطول قسميه اح والنصف المضاف اليه اد فنقول



فمربع ح د خمسة امثال مربع
اد ولنعمل على ح د مربع
ح ه ونخرج ا ك ونتمم السطح
وعلى اب مربع ا ز ونخرج ط ح
الى ك فلان اح اعني اب
ضعف ا د اعني لم يكون
اك ضعف سطح ا ر وكان
ب د اعني سطح اب في ب ح تساوي مربع اح اعني لـ ه
فمربع ا ر اعني اربعة امثال ا د يساوي علم و ع ه ويصير
بزيادة مربع ا د جميع ح ه خمسة امثاله وبوجه اخر سطح
اب في ب ح كمربع اح ونجعل سطح اب في اح مشتركا
يصير مربع اب اعني اربعة امثال مربع اد مساويا للسطح
اب في اح اعني ضعف سطح د ا في اح مع
مربع اح ونجعل مربع اد مشتركا يصير خمسة امثال مربع

ح اد مساويا للمربع دح وذلك ما اردناه يز كل خط قسم بمحلفين
وكان مربعه خمسه امثال مربع احد قسميه ثم زيد في
قسمه الاخر ما صار معه مثلي القسم الاول كان القسم الثاني
مع الزيادة منقسما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول
هو القسم الثاني فليكن الخط دح ومربعه خمسه امثال مربع
دا والزيادة حب فنقول ان اب منقسم على ح على النسبه
المذكوره والاطول اح ولنتمم الشكل على ما مر ونسقط اد
من مربع حه يبقى علم ورع ز مساويا للاربعه امثال مربع
دا اعني اب فلان سطح اك يساوي ضعف م ح اعني
متممي اح م ه يبقى لبر وهو مربع اح مساويا لحر وهو سطحي
د اب في بح فاذن الحكم ثابت وبالوجه الاخر اذا القينا
من مربع دح مربع دا بقي ضعف سطح دا في اح اعني سطح
اب في اح مع مربع اح مساويا للاربعه امثال مربع دا
اعني مربع اب ونسقط سطح اب في اح المشترك يبقى
مربع اح مساويا لسطح اب في بح فاذن الحكم ثابت وذلك ما
ه اردناه والشكل كما مر يح كل خط قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين اضيف نصف اطول قسميه الى تمامهما كان
مربع ذلك خمسه امثال مربع نصف القسم الاطول وليكن
الخط اب واطول قسميه اح ونصفه دح نقول فمربع
دب خمسه امثال مربع حد ولنعمل على اب مربع اه ونصل
قطر به ونخرج دح حط موازيين لاك ونتمم الشكل فلتساوي
اد دح تساوي سطوح اف حف كع عط الاربعه
ومربعات م ك لر ح ف لط الاربعه وكان سطح



اب في بح وهو سطح حه
اعني علم ت ر ث مساويا
لمربع اح وهو م ط اعني اربع

امثال ف ق ونجعل مربع ف ق مشتركا فيصير جميع سطح
دع اعني مربع دب مساويا للخمسه امثال ف ق اعني
مربع دح ز وبوجه اخر سطح اب في بح اعني سطح اح في
حب مع مربع حب بل ضعف سطح دح في حب مع مربع
حب يساوي مربع اح اعني اربعه امثال مربع دح ونجعل
مربع دح مشتركا فيصير ضعف سطح دح في حب مع
مربعي دح حب اعني مربع دب مساويا
لخمسه امثال مربع دح وذلك ما اردناه اقول وان
اردنا ان نبين عكس هذا الحكم وهو قولنا كل خط قسم بمختلفين
وكان مربعه خمسه امثال مربع احد قسميه ثم زيد فيه
مثل ذلك القسم كان الجميع مقسوما على نسبه ذات
وسط وطرفين والاقصر هو القسم الاخر فهكذا فليكن
الخط دب ومربعه خمسه امثال مربع دح والزياده دل
اقول فان ينقسم على ح بتلك النسبه ففي الشكل الاول
لكون دع خمسه امثال ف ق وسقوط ف ق المشترك يبقى علم
ت ر ث اعني سطح حه اعني سطح اب في حب مساويا
للاربعه امثال ف ق اعني لم ط اعني لمربع اح وبالوجه
الثاني يسقط مربع دح من مربع دب يبقى ضعف دح
في حب مع مربع حب اعني سطح لح في حب ومربع حب
اعني سطح اب في بح مساويا للاربعه امثال مربع دح
اعني مربع اح فاذن الحكم ثابت يط كل خط قسم على
نسبه ذات وسط وطرفين وزيد مثل اطول قسميه كان
الجميع منقسما بتلك النسبه والاطول هو الخط الاول
مثلا قسم اب على ح وزيد مثله نقول بد مقسوم على ا
كذلك والاطول اب وذلك لان نسبة
اب الى اح اعني اد كنسبة اح الى حب وبالخلاف نسبة دا الى

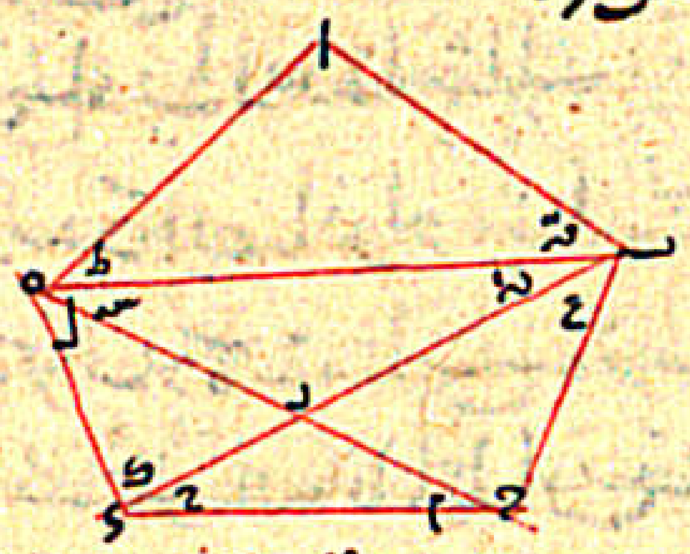
اب لنسبه بح الى ح آ وبالتركيب نسبه دب الى ب آ كنسبه
ب آ الى اح اعني اد وذلك ما اردناه **اقول** وايضا ان
نفصل مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسما
بتلك النسبه والاطول من المفصول مثلا كان دب منقسما
على آ والاطول اب ونفصل مثل د آ من اب وهو اح **اقول**
ما ب منقسم كذلك على ح والاطول اح وذلك لان نسبه
دب الى ب آ كنسبه ب آ الى اد اعني اح بالتفصيل
نسبه د آ اعني اح الى اب كنسبه بح الى ح آ وبالخلاف

ح نسبه اب الى اح كنسبه اح الى حب **ح** كل خط قسم
على نسبه ذات وسط وطرفين فمربعا الخط والاقصر
قسميه كثلثه امثال مربع اطولهما وليكن الخط اب والاقصر
بح وذلك لان مربعي اب بح يساوي
ضعف سطح اب في بح مع مربع اح كما مر فهما يساويان

ط ثلثه امثال مربع اح وذلك ما اردناه **ط** كل خط منطق
قسم على نسبه ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل
وليكن الخط اب والاطول اح ونزيد فيه اد بقدر
نصف اب فمربع دح خمسه امثال مربع
دا ودح دا منطقان بالقوه متباينان في الطول فاح منفصل
واذا اضفنا مربعه الى اب المنطق حدث عرض
حب فهو ايضا منفصل وذلك ما اردناه **اقول** واح هو
المنفصل الخامس لان دا منطق في الطول ودح يقوى
عليه بمربع خط مباين في الطول وبح هو المنفصل الاول

ي كما مر **ي** اذا تساوت ثلث زوايا في مخمس متساوي
الاضلاع تساوت جميع زواياه وليكن المخمس ابحده
والزوايا المتساويه غير متجاوره ولا كزوايا احد ونصل
به بد فليساوي زاويتي اح في مثلثي باه بحد

والاضلاع المحيطه بهما ولون زاويتا طح متساويتين
وكذلك ضلعا ةب بد وزاويتا ةدب دة فاذن
جميع زاويه ة مساويه لجميع زاويه د وكذلك نبين
ان زاويه ب مساويه لزاويه ح ثم ليكن الزوايا المتساويه
متجاوره كزوايا احد ونصل حة
فيكون في مثلثي بحة دحة
لتساوي زاويتي ح د واضلاعهما
زاويتا ع ل متساويتين



وكذلك ضلعا دح حة
وزاويتا م فرح ل متساويتان ويبقى زب زة متساويتين
فاذن جميع زاويه ب مساويه لجميع زاويه ة وكذلك

يا نبين تساوي اح وذلك ما اردناه **يا** اذا احطنا دايره بمثلث
متساوي الاضلاع فمربع ضلعه مساو لثلثه امثال مربع
نصف قطرها وليكن المثلث ابح ومركز الدايره د ونصل
اد ده فقوس احة نصف فاح ثلث
حة سدس ولان مربع اه اعني اربعه
امثال مربع اد يساوي مربعي اح

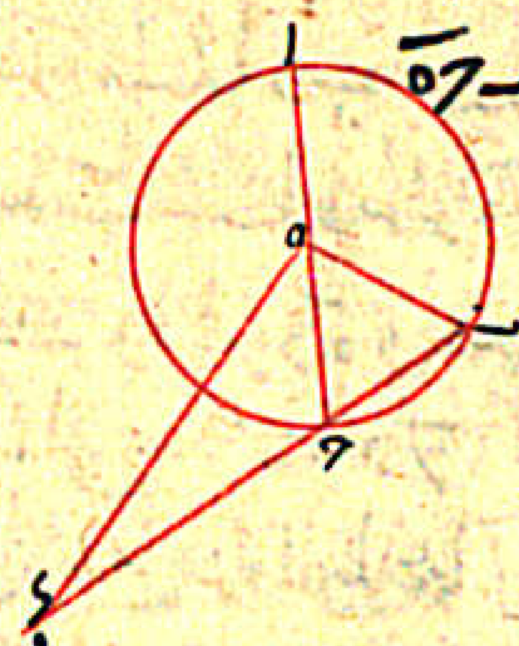


حة اعني مربعي اح اد فبقي بعد
اسقاط مربع اد مربع اح ثلثه امثال مربع اد وذلك ما اردناه **اقول** وقد وصل في الاصل بد حد وبين تساوي اضلاع
مثلثي بدح ادح لتساوي زاويتي دح اعني قوس بة حة لتبين
وقد ظهر من تساوي حة حه وكون اه عمودا على بح ان
عمود المثلث يكون ثلثه ارباع القطر وان دط ربع القطر

يب **يب** ضلعا كل مسدس ومعشر يقعان في دايره اذا اتصلا
كان الكل مقسوما على نسبه ذات وسط وطرفين
والاطول ضلع المسدس فلتكن الدايره ابح وضلع معشر

ب ج و ضلع مسدسه المتصل به ج د فلان قوس ا ب اربعه امثال

قوس ب ج لان زاويه ا ه ب اربعه امثال زاويه ب ه ج



لانها تساوي ضعف زاويه ب د ج

التي تساوي ضعف زاويه

د لكون ج د د ه متساويين

فهي تساوي اربعه امثال

زاويه د ايضا فزاويتا

ب ه ج ب د ه في مثلثي ه ج ب د ه متساويتان و زاويه

ب مشتركه فالمثلثان متشابهان و نسبه د ب الي

ب ه كنسبه ب ه الي ب ج و ب ه تساوي ج د فنسبه

ب د الي ج د كنسبه د ج الي ج ب و ذلك ما اردناه يد ضلع

كل مخمس يقع في دايره تقوي علي ضلعي مسدسها

ومعشرها والمكن الدايره ا ب ج د ه ومركزها ح وضلع

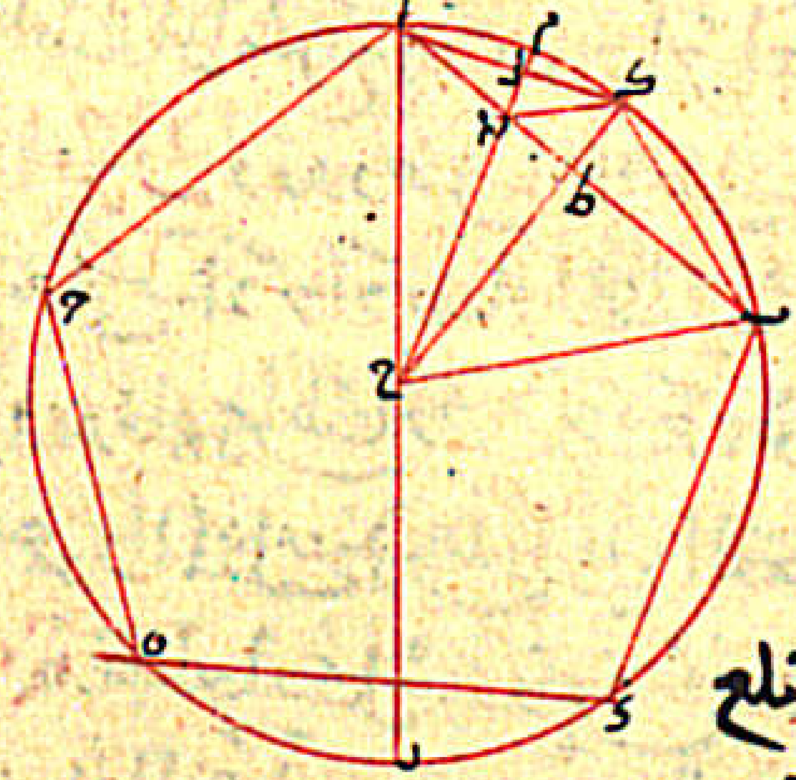
مخمسه ا ب و نخرج قطر ا ح ز و نصل ح ب و من ح علي

ا ب عمود ح ط ك و نصل ا ك ك ب علي ا ك ك ب و علي

ا ك عمود ح ل م و نصل ك م فلان قوس ب ج م عشر و نصف

و قوس ب ز ثلثه اعشار تكون زاويه ب ح ز مثلي زاويه

ب ا ح التي تساوي ح ب ز ا ففي مثلثي ب ح د ب ح ز زاويتا



ب ح د ب ا ح متساويتان

و زاويه ب د مشتركه

فهما متشابهان نسبه ا ب

الي ب ح كنسبه ب ح الي

ب د فسطح ا ب في ب د

تساوي مربع ب ح و هو ضلع

المسدس وايضا لان ح ك

عمود علي ا ك فهو منصف علي ل و تكون ل تساوي د ا د ك

زاويتا

زاويتا ا ك د ك ا ي في مثلث ك د ا متساويتان و كذلك

في مثلث ب ك ا زاويتا ب ا ك ا ب متساويتان و زاويه

ك ا ب مشتركه بينهما فهما متشابهان نسبه ب ا

الي ا ك كنسبه ا ك الي ا د ف ب ا في ا د تساوي مربع ا ك

وهو ضلع المعشر ولكن سطح ا ب في ب د مع سطح ا ب

في ا د هو مربع ب ا ضلع المخمس فمربع ضلع المخمس يساوي

المسدس و المعشر وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر

لتكن الدايره ا ب ه وضلع المخمس ا ب والقطر القايم

عليه ح ط ك و نصل ا ح ا ك و نعمل ح ج كوتر المعشر

اعني ا ك د ح علي ح ج علي نسبه ذات وسط وطرفين

ونسبه ه ح الي ه ج كنسبه ه ج اعني ك ح الي ح ج والمفصل

نسبه ج ح الي ح ه كنسبه ك ح الي ح ج فسطح ح ه في

ك ح كمربع ح ج اعني ا ك وكان سطح ه ح في ك ط ايضا

مثله لكون زاويتي ك ا ه قايمه نسبه ك ه الي ح ه كنسبه

ك ح الي ك ا و ك ح منصف علي ط فمربع ك ح في ح ج مع

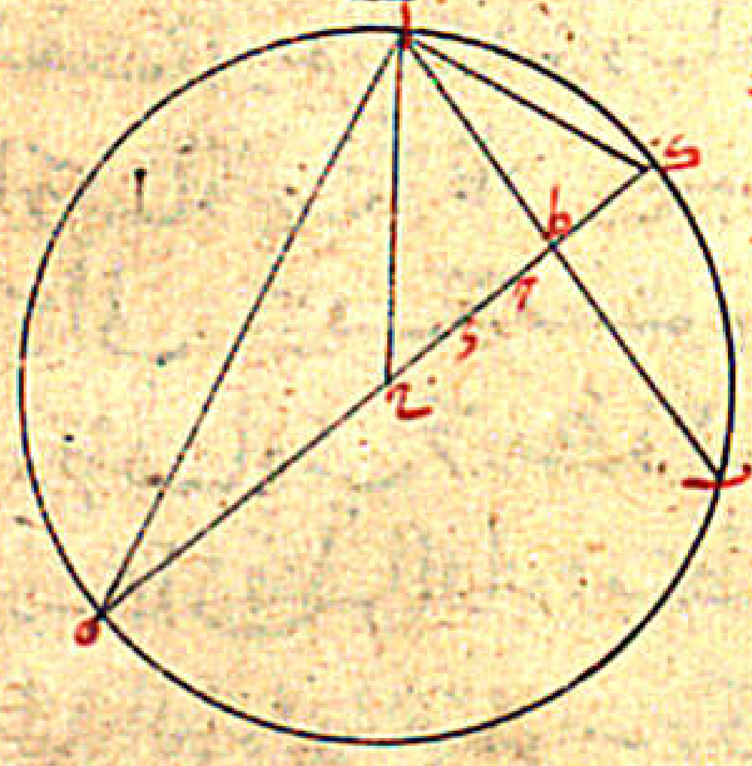
مربع ج ح ك ط تساوي مربع ط ح ولكن مربع ح ج كان

كسطح ك ح في ح ه فسطح ك ح في ح ه مع ج ط يساوي

مربع ط ح وسطح ك ح في ح ه ضعف سطح ك ط في ح ه و نجعل

مربع ك ط مشتركا فيصير ضعف سطح ك ط في ح ه

مع مربعي ح ك ك ط اعني مع ضعف سطح ك ط في ح ط



بل ضعف سطح ك ط في ط ه

مساويا لمربع ك ط ط ح

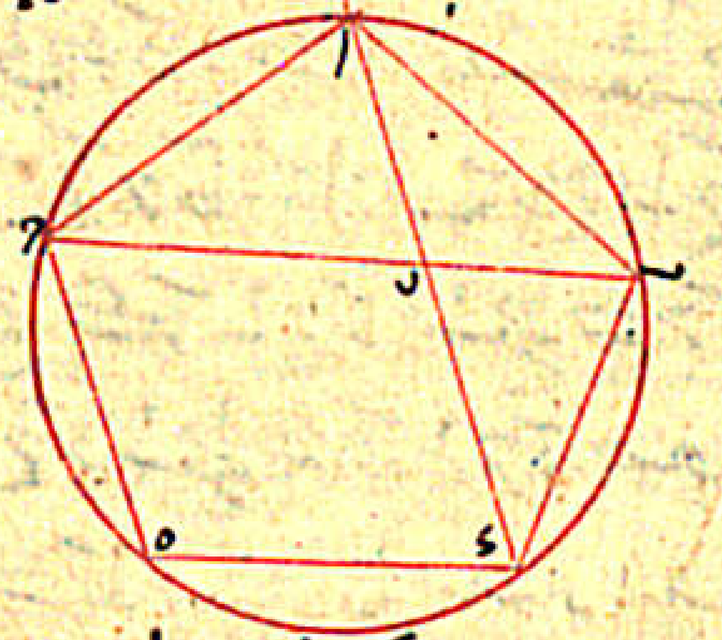
وكان سطح ك ط في

ط ه كمربع ا ط فضعف

مربع ا ط تساوي مربعي

ك ط ط ح وجميعها

أعني مربع كا اح يساوي أربعة أمثال مربع اط أعني
مربع اب وكا ضلع المعشر واح ضلع المسدس
فمربعيهما يساوي مربع ضلع المخمس وقد بين مع
ذلك بعض ما يحتاج إليه وهو أن حج ضلع المعشر
إذا فصل من كح ضلع المسدس انقسم على نسبة ذات
وسط وطرفين لأن سطح جه في كح أعني كح في
دح كان مساويا لمربع حج وأيضا بنصف حج على د
فط د نصف وتر المسدس ود ح نصف وتر المعشر
فإذن العمود الخارج من مركز الدائرة على وتر المخمس يساوي
نصفيهما :: يد إذا تقاطع وترا زاويتي مخمس في دائرة تقاطعا
على نسبة ذات وسط وطرفين والأطول يساوي
ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا اد بج على ر في مخمس
ابجده فمثلثا ارب رب ج متشابهان لكون زاويتي ار
بج متساويتين وزاوية مشتركة فنسبة جب إلى ب ا أعني
اج كنسبة اج إلى بر



وأيضا لكون زاويتي
ر ب ادب متساويتين
لكون زاوية جار ضعف
زاوية راب وأيضا
لكون قوس جه د ضعف قوس ب د لكون زاوية جاد
ضعف زاوية راب فزاويتا رجا ارج متساويتان
فاج يساوي رج فإذن نسبة بج إلى جر كنسبة
جر إلى رب بج مقسوم على ر النسبة المذكورة
ور ج يساوي اج وكذلك اد على ر وذلك ما أردناه :: يه
إذا كان قطر الدائرة منطقا فضلع مخمسها أصغر
ولتكن الدائرة والمخمس ابجده ونخرج قطري اد بج

ونصل

ونصل اد ونجعل طك ربع طب فمثلثا الط ام د للون
زاوية ام مشتركة وزاويتي ل م قائمتين يكونان متشابهين
نسبة اط أعني بط إلى لط كنسبة اد إلى دم ونسبة
ربع بط أعني طك إلى طل كنسبة نصف لد إلى دم
أعني كنسبة لد إلى ده وبالتركيب نسبة كل إلى كط
كنسبة مربع ه د إلى مربع دل لكون اد وتر زاوية
المخمس وده ضلعه فهما إذا اتصلا كانا على د بنسبة
ذات وسط وطرفين وكان مربع ه د خمسة أمثال مربع
دل فمربع كل خمسة أمثال مربع كط وبك خمسة أمثال
طك فنسبة بك إلى كط

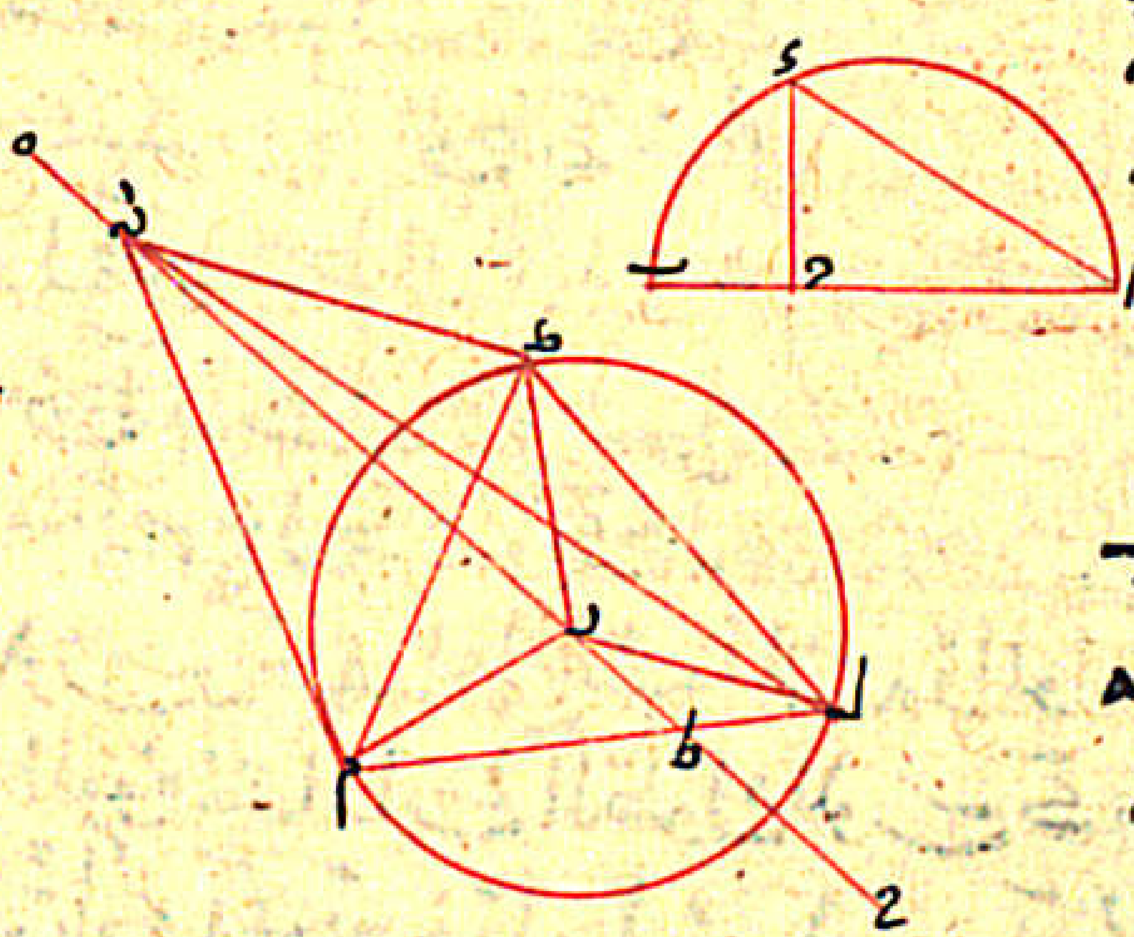


كنسبة لك إلى طك مساوية
ولك وسط في النسبة
من كط طك فمربعه خمسة
أمثال مربع لك فبك كل
لكون مربعيهما على نسبة الخمسة والواحد منطقان
في القوة متباينان في الطول ولكون بك منطقا في الطول
تكون بك لمربع خط يباينه يكون بل منفصلا رابعا
وسطح بح في بل كمربع ب ا أعني كل لمربع خط
يباينه يكون بل منفصلا رابعا وسطح بح في بل
كمربع ب ا فب ا القوي عليه أصغر وذلك ما أردناه
أقول وبوجه آخر نصل در فيكون موازيا لال لكون
زاوية ادر أيضا قائمة ولكون نسبة اط إلى ار كنسبة
طل إلى رد فلط يكون نصف در أعني نصف ضلع
المعشر ونجعل كم مثل طك مط كم مثل ضلع المسدس
ولم مقسوم على ط بنسبة ذات وسط وطرفين
لكون المسدس والمعشر كذلك فمربع لك خمسة

امثال مربع طك و ب ك خمسه امثال طك فمربع ب ك
خمسه وعشرون مثلا لمربع طك وخمسه امثال لمربع
لك وتم البيان كما مر ∴ نريد ان نعمل مخروطا ذا

يو

اربع قواعد مثلثات متساويات الاضلاع في كره مفروضه
ونبين ان مربع قطرها مره ونصف لمربع ضلعه
وليكن قطر الكره اب ونقسمه على ج ونرسم عليه نصف
دايره ونخرج عمود جد ونصل اد ونعمل دايره بنصف قطرها
كد ح ونعمل فيه مثلثا متساوي الاضلاع وهو كلم ولكن
مركزها د ونخرج منه عمودا على سطح الدايره في جهتي
ه ح ونفصل ن ك
مثل ج ا ونصل
ك ن ل ن م ن ك
فمخروط ك ل
م ن هو المطلوب

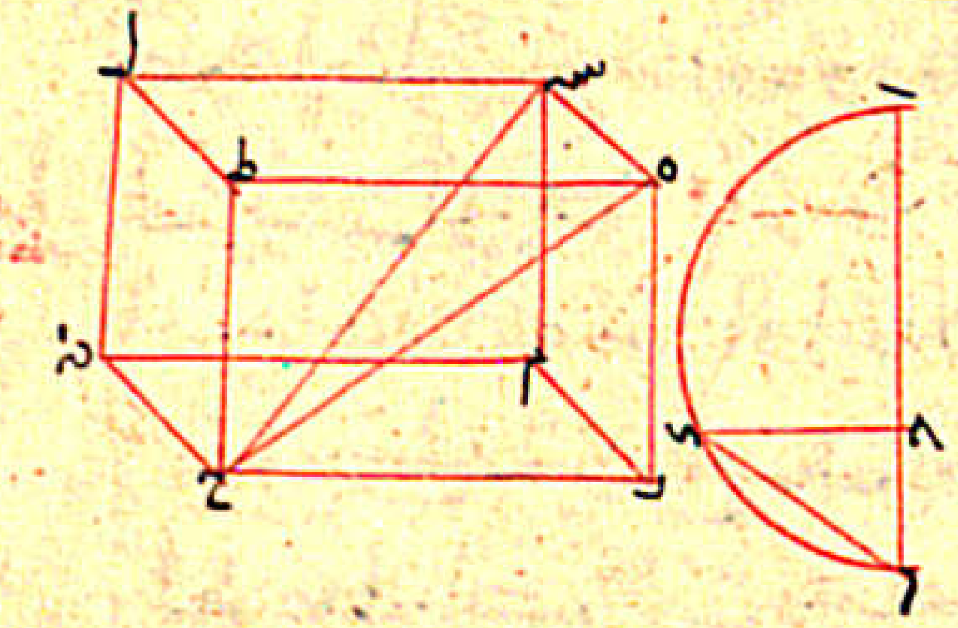


وذلك لان نسبه
اب الى ب ج كنسبه
اد الى د ج مساويه
وان تلثه امثال ب ج فمربع اد ثلثه امثال مربع د ج اعني
ك د فك ل يساوي اد وكذلك ساير الاضلاع وايضا
لان في مثلثي ك د ن د ح زاويتين قايمتين والاضلاع النظاير
المحيطه بهما متساويه فك ن كاد وكذلك ساير الخطوط
فاضلاع المخروط متساويه ونفصل ن ط ح مثل ج ب
فن ط مثل اب واذا عملنا على ن ط نصف دايره وادرناه
مرت بنقط ك ل م لان اعمده ن ك ن ل ن م تحده
فاذن المخروط واقع في الكره المفروضه ولان نسبه
مربع اب الي مربع اد كنسبه اب الى اج فمربع قطر

الكره مره ونصف مثل مربع ضلع المخروط وذلك ما
اردناه **اقول** وهذا الجسم ينسب الى النار ∴ نريد

يز

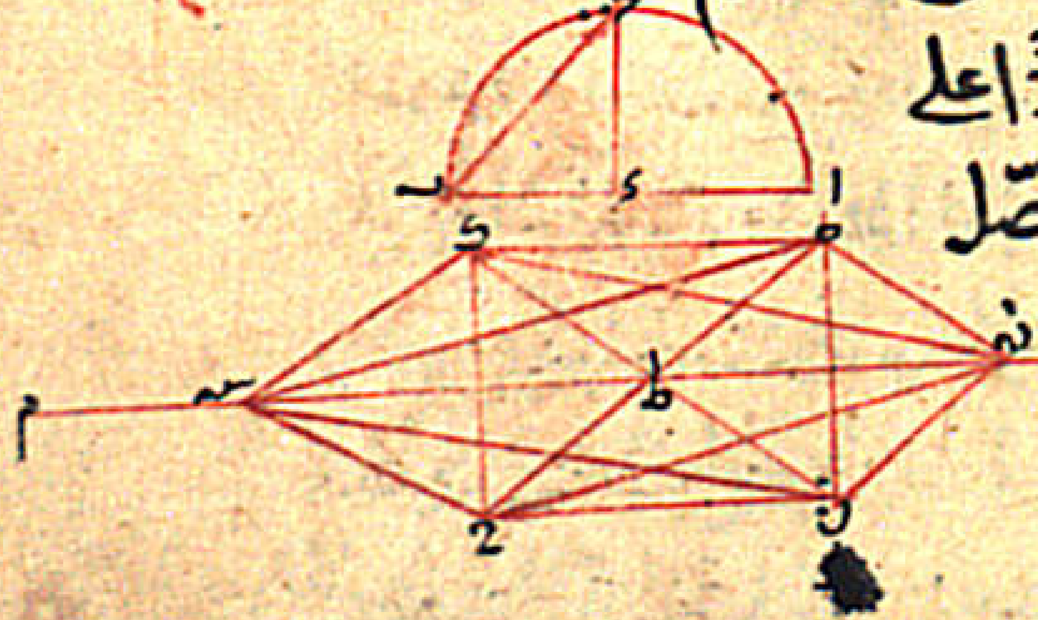
ان نعمل مكعبا في كره مفروضه ونبين ان مربع قطرها
ثلثه امثال مربع ضلعه وليكن القطر اب ونقسمه على ج ونرسم
عليه نصف دايره اد ب ونخرج عمود ج د ونصل ب د ونضع
ه ز ك د ونرسم عليه مربع ز ط ثم مكعب ز ل فهو
المطلوب ولنصل ه ح س ح فمربع س ح يساوي مربعي
س ه ه ح ومربع ه ح يساوي
مربعي ه د د ح فمربع س ح



ثلثه امثال مربع ه د اعني
ب د ونسبه اب الي
ب ج كنسبه مربع اب
الى مربع ب د فمربع اب
ثلثه امثال مربع ب د فاب
س ح متساويان واذا رسمنا على س ح نصف دايره وادرناه
مر بنقطه ه لان زاويه س ه ح قايمه وكذلك وكذلك
بساير نقط المكعب فاذن هو واقع في كره اب وذلك
ما اردناه **اقول** وهذا الجسم ينسب الي الارض ∴ نريد ان

يح

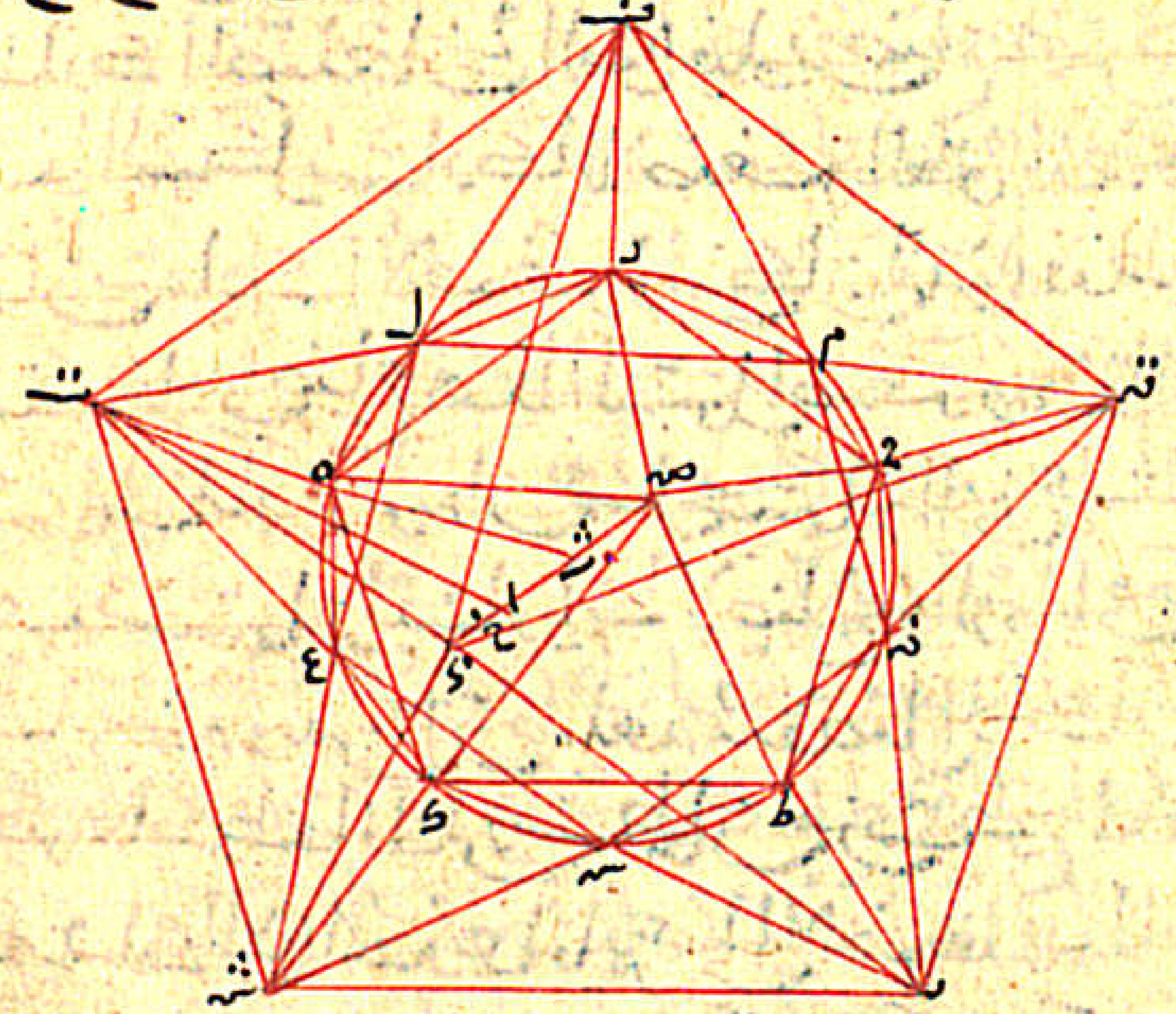
نعمل مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساويات الاضلاع
في كره ونبين ان مربع قطرها مثلا مربع ضلعه
وليكن القطر اب ونصفه على د ونرسم عليه نصف
دايره اج ب ونخرج منه عمودا على
سطح المربع الي جهتي ل م ونفصل
ط ك ط س مثل اد ونصل ه ك ل
د ك ح ك د ه س ه د س
ح س ك س فمجسم ه د ح ك س



هو المطلوب وذلك لان ب ح تقوى على ب د ح د المتساويين
وهو مساوٍ لـ د ز القوي على ط د ط ك المتساويين فقطعة
ط ك مثل ب ك وكذلك ط ح ط ك وقد كان ط ح ط ب ايضا
مثليهما فجميع الخطوط الواصلة بين نقط المربع ونقطتي
ح ب ح متساويه فالقواعد الثماني متساويات الاضلاع
واذا رسمنا على د ب المساوي لا ب نصف دايره وادرناه
مر بنقطة المربع لكون الاعمده كد ح فاذن هو واقع
في كرة ا ب ولكون مربع ا ب مثلي مربع ب ح يكون مربع
قطرها مثلي مربع ضلعه وذلك ما اردناه اولا وهذا
المجسم ينسب الى الهوا ك نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين
قاعده مثلثات متساويات الاضلاع في كرة مفروضه
ونبين ان ضلعه يكون اصغر اذا كان قطرها منطقا
وليكن قطر الكرة ا ب ونفصل منه ب د ونرسم عليه
نصف دايره ا د ب ونخرج عمود د ح ونصل ب ح ونرسم
دايره نصف قطرها مثل ب ح وهي دايره د ح ونرسم فيها
مخمس د ح ط ك ونصف قسيه على ل م ن س ع ونصل
اوتار المعشر ونخرج من نقط المخمس اعمده على
سطحه بقدر نصف قطر الدايره وهي ف ق ز ر ط ر
ح ش ت ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م ن س ع
وبينها من رووس الاعمده بعشر خطوط يساوي كل
واحد منها ضلع مخمس الدايره لكونه في القوه مثل ضلعي
المسدس والمعشر ويحصل خمس مثلثات متساويات
الاضلاع قواعدها اضلاع المخمس ونصل بين رووسها
فتكون موازيه مساويه لاضلاع المخمس ونرسم خمس مثلثات
اخرى وليكن مركز الدايره ث ونخرج منه عمودا على
سطحها الى الجانبين ونفصل ث خ كضلع المسدس

وخ د كضلع

وخ د كضلع المعشر وكذلك ث ص من الجانب الاخر
كضلع المعشر ونصل ث ه نصف القطر وخ ف
موازيا مساويا له ونصل بين رووس المخمس الاعلى وبين
د فيحصل خمس مثلثات ونصل بين زوايا المخمس الثاني
من اللذين في الدايره وبين ص ليتم الشكل ويكون كل
واحد من هذه الخطوط ايضا كضلع المخمس
لما مر ولان ث د مقسوم على خ على نسبة ذات وسط
وطرفين وث ذ اعني ص خ في ذ خ يساوي مربع ث خ اعني
خ ف فاذن خ ف وسط في النسبه بين ص خ ح د.

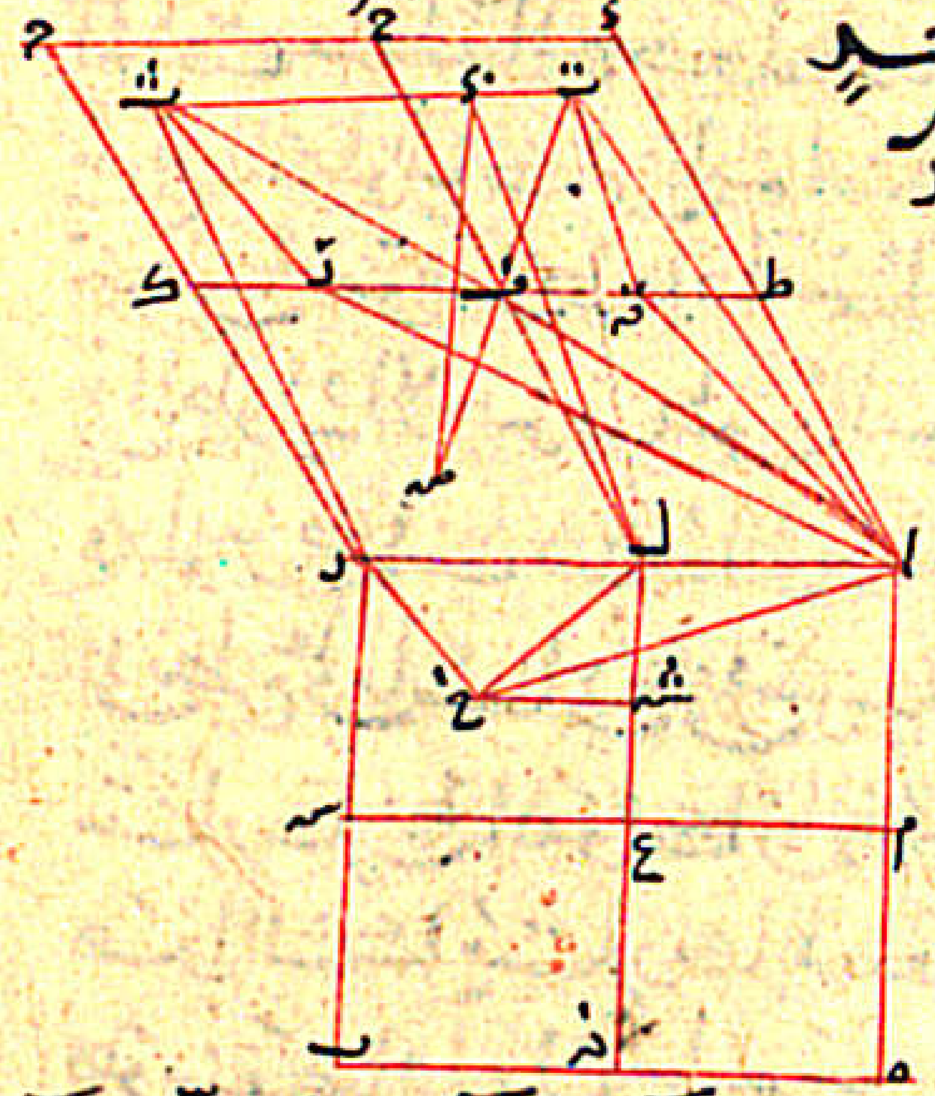


ف اذا رسمنا على ص ذ نصف دايره مر بنقطة ف ثم
بساير نقط الشكل كذلك بعينه ولضعف ث خ
على المربع ذا خمسة امثال مربع خ ا ونسبه ص د ث خ
كنسبتها فمربع ص د خمسة امثال مربع ث خ اعني
نصف قطر الدايره وكان مربع ا ب خمسة امثال مربع
ب د لانهما على نسبة ا ب ب ح وص د ث خ فاذن
وقع الشكل في الكرة المفروضه ولما كان ضلعه

الحلم **اقول** ضلع المخمس فهو اصغر وذلك ما اردناه
بان الدايره عن نقط الزوايا المرسوم في الاصل الماس
عليه وايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر اذا كان
قطر دايرته منطقا وههنا كان قطر الكره منطقا
دون الدايره الا ان مربع نصف الدايره لما كان خمس
مربع قطر الكره كان قطر الدايره منطقا في القوه فقط
ونسبه قطر دايره نفرض منطقا الى قطر دايره تفرض
منطقا في القوه فقط كنسبه ضلع المخمس الاولى الى
ضلع مخمس الثانيه لما مر ولتشارك القطرين في القوه
تشارك الضلعان في القوه فيكون ضلع مخمس دايره
هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوه فقط وقد
مر ان مشارك الاصغر وان كان بالقوه فقط فهو
اصغر فاذن ضلع هذا الشكل اصغر وهذا الشكل
ينسب الى الماء نريد ان نعمل مجسما ذا اثني عشر
قاعده مخمسات متساويات الاضلاع والزوايا في كره
مفروضه ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان
قطرها منطقا فليكن سطحان من سطوح ملعب
يقع في تلك الكره احدهما قايم على الاخر عليهما ا ب
ا ح ونصف جميع اضلاعهما على ح ط ك ل م د س
ونصل بينهما خطوطا متقاطعه موازيه للاضلاع ونقسم
كل واحد من ط ف ك و على نسبه ذات وسط
وطرفين والاطول ف ق ف ع ش وتخرج من ق ع ش
اعمده على السطحين متساويه لف ق وهي ق ت ر ث س
خ ونصل اخ ا ت ت ث ث ر ر خ ثم نتعاطف ط ق
اعني مربعي ا ط ط ق ثلثه امثال مربع ق ف اعني ق ت
ومربع ا ت اربعه امثاله فا ت مثلا ق ف اعني ق د

١٢٩

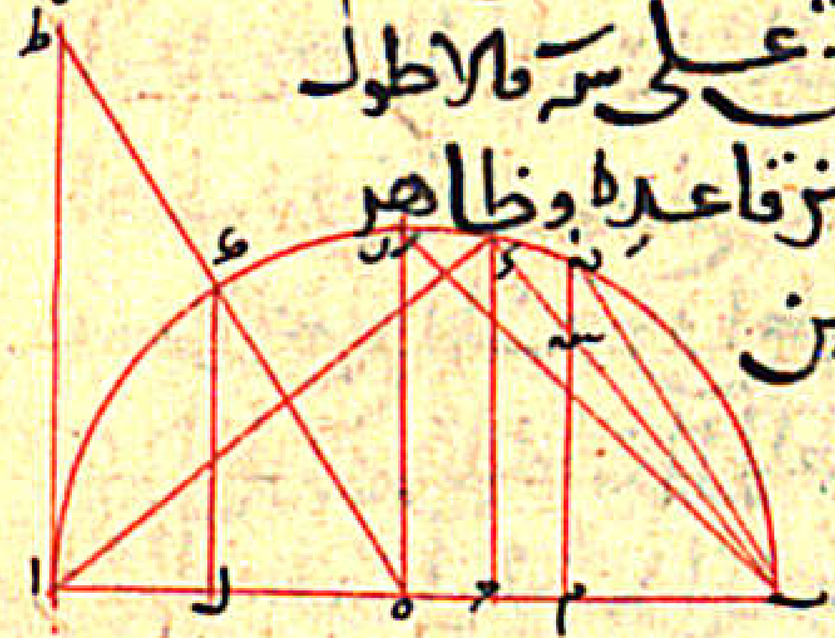
مثل ت ث وكذلك كل من ا خ خ ر ر ث ت ث يساوي ت ث
فاضلاع ا ت ث ر خ متساويه ونخرج عمود ف د على سطح
ا ح ونصل د ل ل خ ولان نسبه ف ل اعني ف ط الى ش خ
اعني ق ف كنسبه ذ ف اعني ق ف الى ش ل اعني ط ق
و ف ل يوازي ش خ و د ف يوازي ل ش فخط د ل خ
متصل على الاستقامه والد خط مستقيم فمخمس
ا ت ث ر خ في سطح واحد



هو سطحهما ونصل ا ث ا ر
فطر ر مقسوم على و على
نسبه ذات وسط
وطرفين والاطول ط ف
فمربعا ط ر ر ف اعني
مربعي ط ر ر ت ثلثه
امثال مربع ط ق اعني
ط ا وجعل مربع ط ا
مشتركا فنصير مربعات ط ر ر ث ط ا اعني مربع ا ث
اربعه امثال مربع ط ا وكان مربع ا ر اربعه امثال مربع ال
اعني ط ا فا ث ا ر متساويان فزاويتا ا ت ث ا خ ر
متساويتان ومثل ذلك نبين ان زاويه ر ث ت تساويهما
فزوايا المخمس متساويه وهو على احد اضلاع الملعب والملعب
اثنى عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد واحد
تم الشكل وكان ذا اثنى عشر قاعده مخمسات ونخرج
د ف الى قطر الملعب حتى يتلاقيا على ص فيكون ص ف
نصف القطر وهو مثل نصف ضلع الملعب وص د
على ف على نسبه ذات وسط وطرفين ومربعا ص د د ف
اعني ص د د ت ثلثه امثال مربع ص ف

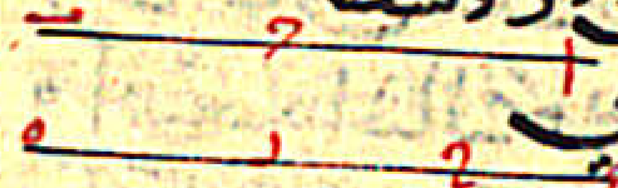
نصف ضلع المكعب ونصف قطر المكعب ايضا كذلك
فالخطوط الخارجه من ض الي ن وابا المخمس متساويه لان
الكره المحيطه بالمكعب محيطه بالشكل ولما كان
ضلع المخمس هو اطول قسمي ضلع المكعب اذا قسم
علي نسبه ذات وسط وطرفين فهو منفصل وذلك ما
اردناه **اقول** انما يكون ذلك منفصلا اذا كان ضلع
المكعب منطقا الماجعلنا قطر الكره منطقا الا ان
مربع القطر لما كان ثلثه امثال مربع الضلع فالضلع
منطق في القوه فقط واذا قسمنا خطين احدهما منطق
في الطول والاخر منطق في القوه علي نسبه ذات وسط
وطرفين كانت نسبه الخط الي الخط كنسبه كل قسم
الي نظيره علي ما سياتي عن قريب واذا كان الخطان
متشاركان في القوه كان القسمان كذلك فيكون ضلع
هذا الشكل مشاركا للمنفصل في القوه فقط لا ان
هو منفصل واعلم ان بيانه مبني علي ان الخطوط المتساو
اذا قسمت علي نسبه ذات وسط وطرفين كانت الاقسام
الطوال متساويه وكذلك القصار وسيتضح ذلك
فيما ياتي ايضا وهذا الشكل ينسب الي السماء يريد
ان نمتحن اضلاع الاشكال الخمسه اذا كانت واقعه
في كره واحده وليكن قطر الكره اب ونرسم عليه نصف
دايره ارب ونصف اب علي ه ونثلثه علي ح ونخرج عمودي
ه ر ح د ونصل ب ر ا د ب د فا د ضلع المخروط و ب د
ضلع المكعب و ب ر ضلع ذي الثماني قواعد ونقيم
عمود ا ط علي اب مساويا له ونصل ط ه ونخرج ك ل
موازيا لـ ط ا فنسبه ط ا الي ا ه كنسبه ك ل الي ل ه وط ا مثلا
ا ه فـ ك ل مثلا ل ه ومربع ط ا اربعه امثال مربع ا ه فمربع

ك ل اربعة امثال مربع ل ه ومربع ه ك اعني ا ه خمسه
امثاله ونسبه ا ب الي ك ل كنسبه ا ه الي ل ه فمربع ا ب
خمسه امثال مربع ك ل وك ل قطر دايره ذي العشرين
قاعده ولما كان ا ب ضعف ب ه وا ح ضعف ب ح
يكون الباقي ضعف ح ه و ه ب اعني ه ا ثلثة امثال ه ح فمربع
ا ه تسعه امثال مربع ه ح وكان خمسه امثال مربع ل ه
و ل ه اطول من ه ح ونفصل ه م مثل ل ه ونخرج عمود د م ك
فكل واحد من ل م م ك مثل ل ك ونبقي ل ا مثل م ب
ويكون ضلع ل م ضلع مسدس دايره ذي العشرين قاعده
ويكون كل واحد منهما ضلع معشره ونصل ب ك فهو
ضلع مخمسه اعني ضلع ذي العشرين ونقسم د ب علي
نسبه ذات وسط وطرفين علي س فالاطول
وهو ب س ضلع ذي الاثني عشر قاعده وظاهر



ان ا د ضلع المخروط اطول من
ب د ضلع ذي الثماني قواعد
وهو اطول من ب د ضلع
المكعب وهو اطول من ب ك
ضلع ذي العشرين قاعده **نقول** وهو ايضا اطول من
ب س ضلع ذي الاثني عشر قاعده وذلك لان مربع ا د
اربعه امثال مربع ح د ومربع د ب ثلثه امثاله فا ح
اطول من د ب وا م اطول كثيرا منه وكل واحد من ا م د ب
قسم علي ذات وسط وطرفين وكان اطولاهما م ل ب س
فـ م ل اعني م ك اطول من ب س وب ك اعظم كثيرا منه وذلك
ما اردناه **اقول** وقد استعمل ههنا ان الخطوط المقسو
علي نسبه ذات وسط وطرفين انما يقسم علي نسبه
واحده ولم يبين ذلك فيما مضى وسياتي بيانه في اخر

المقاله الرابعه عشر فلنلن لبيانه ههنا خطا ات ده مقسوما على ح ز كذلك **اقول** فنسبه اب الى اح كنسبه ده الى دز والاوليين كنسبته الى دح وبالتفصيل تكون نسبه بح الى حا كنسبه هح الى دح ودح ايضا وسطا في النسبه بين ده حه وكان دز وسطا



بين ده زه نسطح ده في حه الذي يكون اعظم من سطح ده في زه اعني من مربع دز تكون مربع دح الذي هو اصغر من مربع دز هذا خلف فاذن ده لا ينقسم على نسبه ذات وسط وطرفين الا على النسبه التي انقسم اب بها عليها ووجه اخر لبيان حال ضلعي الاخرين من المجسمات الخمسه هو ان نقول لما كان قطر الكره مساويا لضلع مسدس دايره ذي العشرين وضعف ضلع معشره وكان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس واطول من نصفه فقطر الكره تكون اطول من ثلثه امثال المعشر واقصر من اربعه امثاله فيفصل في شكل الامتحان بم مثل ضلع المعشر ويكون اقصر من بح لانه ثلث اب ونخرج عمود مد ونصل بد ونقسم بد على سر كما ذكرنا في مربعات دب تكون ثلثه امثال مربع بس وبس اطول من دس فمربع بد اعظم من ضعف مربع بس وكان مربع اب ثلثه امثال مربع بد فمربع اب اعظم من سته امثال مربع بس وكان اصغر من اربعه امثال مربع بد لكون بد اطول من به فان مربع ب المساوي لنصف ضلع المسدس وضلع المعشر المذكورين تساوي خمسه امثال مربع نصف ضلع المسدس ومربع بد القوى على ضلعي المسدس والمعشر يساوي اربعه امثال

مربع نصف المسدس مع ضلع المعشر فمربع بد اعظم من مربع بس وبد اطول من بس وعلى هذا الوجه لا يحتاج في شكل الامتحان الى خطوط ط اط اه بك ل

حكم اورده ثابت في هذه المقاله من شك

لا يمكن ان يقع في الكره مجسم ذو قواعد مسطحات متساويات الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسه وذلك لان الزاويه المجسمه لا يمكن ان تعمل من اقل من ثلث زوايا مسطحه والامر وايا لا يكون مجموعها اقل من اربع قوايم واول الاشكال المتساويه الاضلاع المثلث وزاويته ثلثا قايمه والست منها اربع قوايم فالواقعه منها في الزاويه المجسمه يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من ست فان كانت ثلثا كان الشكل مخروطا وان كان ذا ثماني قواعد وان كانت خمسا كان ذا عشرين قاعده واما المربع فزاويته قايمه واحده والواقعه منها في الزاويه المجسمه يجب ان يكون اكبر من اثنين واقل من اربع فهي ثلث وشكله المكعب واما المخمس فزاويته قايمه وخمس والاربع منها تجاوز اربع قوايم فالواقعه منها ايضا لا يكون الا ثلثا وشكله ذو الاثني عشر قاعده واما المسدس فزاويته قايمه وثلث والثلث منها كاربع قوايم فلا تقع منها ومما جاوز هاتي في الزاويه المجسمه فاذن المجسمات بالصفه المذكوره خمس لا غير **اقول** وان لم يشترط ان يكون القواعد من جنس واحد وجاز ان لا يتجاوز فيه زاويتان من جنس واحد لئلا يخرج الشكل عن التشابه فيمتنع وقوعه في الكره وحينئذ يكون الواقعه منها في الزاويه المجسمه عددا زوجا وهو اربعه لا غير لامتناع التاليف من

كانت اربعه

وكون الستة وما فوقها مجاوزة لاربع فوايم فيجب
ان يكون احد الجنسين مثليا ليلا يتجاوز وايضا من ذلك
فان كان التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذا
اربعة عشر قواعد ثمانية مثلثات وستة مربعات
كانه مؤلف من المكعب وذي الثماني قواعد وضلعه
يكون ضلع المسدس الواقع في اعظم دواير الكرة
وان كان من المثلثات والمخمسات كان الشكل ذا اثنين
وثلثين قاعدة عشرين من المثلثات واثني عشر من
المخمسات كانه مؤلف من هذين الشكلين وضلعه ضلع
المعشر الواقع في اعظم دواير الكرة ويصير بذلك
المجسمات الواقعة في الكرة سبعة تمت المقالة
الثالثة عشر وهي اخر الكتاب ٥

المقالة الرابعة عشر

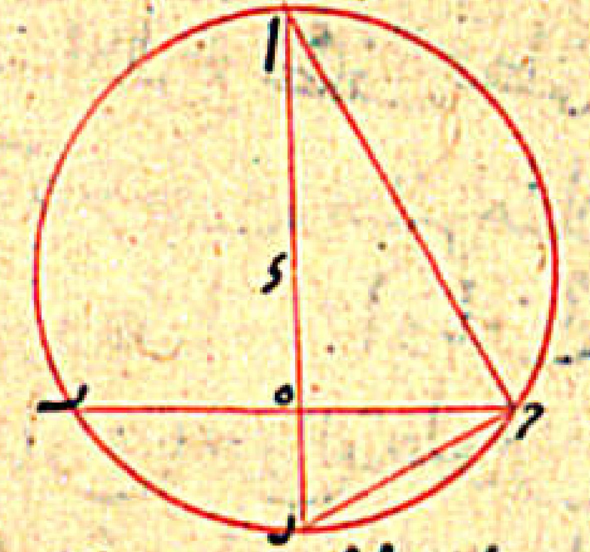
وهي منسوبة الي ابسقلاوس عشرة اشكال

العمود الخارج من مركز الدايرة الي ضلع مخمسها مثل نصف
ضلعي مسدسها ومعشرها ولتكن الدايرة ا ب ج والمركز
د وضلع المخمس ب ج والعمود د ه ونخرجه الي ز ونصل
ج ز فهو ضلع المعشر و د ج



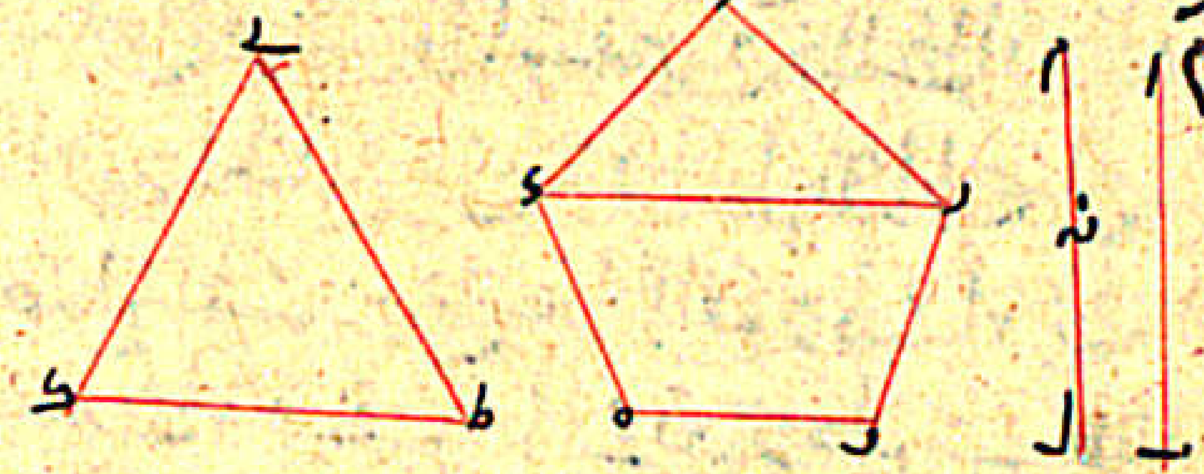
فه ز اقصر من د ه لان ج ز
اقصر من ج د ونفصل من
ه د ه ح مثله ونصل ج ح فلان
زاوية ا د ج اربعة امثال
زاوية ج د ز ومثلا زاوية
د ز ج اعني ج ح ز لكون زاوية ج ح ز اعني زاويتي ح ج د

ح د ج مثلث زاوية ح د ج فزاويتا ح ج د ج د ح متساويتان
وكذلك ضلعا ج ح ح د فجميع ح ز ه متساوية د ه فد ه نصف
ضلعي المعشر والمسدس وذلك ما اردناه وقد مران
العمود الخارج من مركز الدايرة الي ضلع مثلثها نصف
ضلع المسدس فهذا العمود يساوي ذلك العمود مع
نصف المعشر اقول وقد ذكرت بيانا اخر لحكم هذا
ب الشكل مربعا ضلع مخمس الدايرة ووتر زاويته
معا خمسة امثال مربع نصف قطرها ولتكن الدايرة



ا ب ج وضلع المخمس ب ج
ووتر زاوية المخمس ا ج
ونخرج قطر ا د ز ونصل
ج ز فهو ضلع المعشر فمربعا
ا ج ج ز اعني مربع ا ز اربعة امثال مربع د ز ونجعل
مربع د ز مشتركا وهو مع مربع ج ز كمربع ج ب
فمربعا ا ج ج ب خمسة امثال مربع د ز وذلك ما اردناه
وقد كان ضلع مكعب الكرة وتر زاوية مخمس ذي
الاثني عشر قاعدة فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة
وضلع ذي الاثني عشر قاعدة خمسة امثال نصف
ج قطر دايرة يقع ذلك المخمس فيها كل ذي اثني عشر
قاعدة وذي عشرين قاعدة يقعان في كرة فمخمس
ذلك ومثلث هذا يقعان في دايرة ولتكن ا ب قطر
الكرة و ج د ه ومخمس ذي الاثني عشر قاعدة
و ط ك مثلث ذي العشرين قاعدة و ر د ضلع
مكعب الكرة و ل م نصف قطر دايرة ذي العشرين
ولتقسم علي نسبة ذات وسط وطرفين علي ن والاطول
ل ن فل ن ضلع المعشر و ط ك علي ل م ل ن ونسبة ل م

الى د ك كنسبة د ر الى د ح وخمسة امثال مربع ل م كلمة
امثال مربع د ر اذ كل واحد منهما هو مربع اب خمسة
امثال مربع ل م



د ر اعني مربع
ط ك ثلثة امثال
نصف قطر دائرة
نقع ط ك ك فيها ومربع د ر د ح خمسة امثال نصف قطر
دائرة يقع ح د ه فيها فلكون خمسة امثال مربع ط ك خمسة
عشر مثلا المربع نصف قطر دايرة ط ك ك وثلثة امثال
مربع د ر د ح خمسة عشر مثلا المربع نصف قطر دايرة
ح د ه ور وهما متساويان لكون مربعا نصفي القطرين
متساويان فنصفي القطرين متساويتان وذلك ما اردناه

اقول لم يتبين مما مر من الاصول ان ضلع المسدس اذا قسم
على نسبة ذات وسط وطرفين كان الاطول ضلع المعشر
وقد ظهر مما تقدم مما ذكرته لك **د** فلكون مثلا السطح
عمود يخرج من مركز دائرة مخمس الاثني عشر قاعدة الى
ضلع المخمس في ضلع المخمس يساوي جميع سطح ذي
الاثني عشر قاعدة فلتكن الدائرة اح والمخمس اب ح د ه



والعمود ر ط والمخمس ينفصل
الى خمسة مثلثات كر ح د وجميع
السطح الى ستين مثلثا والعمود
في احد الاضلاع يساوي
مثلين منها فلكون مثلا له يساوي جميع السطح وذلك ما
اردناه **ه** فلكون مثلا السطح عمود يخرج من مركز دايرة
مثلث ذي العشرين قاعدة الى ضلع المثلث في ضلع
المثلث يساوي جميع سطح ذي العشرين قاعدة

ولتكن الدائرة كما مر والمثلث اب ح والعمود د ه فالمثلث



ينفصل الى ثلث مثلثات
كد ب ح وجميع السطح
الى ستين مثلثا والعمود
في احد الاضلاع
يساوي مثلين منها
فلكون مثلا له يساوي جميع السطح وذلك ما اردناه فقد
بان ان نسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين
كنسبة سطح د ط في د ح من الشكل المتقدم الى سطح
د ه في ب ح من هذا الشكل **و** نسبة سطح ذي اثني
عشر قاعدة الى سطح ذي



عشرين قاعدة يقعان في
كرة كنسبة ضلع مكعبها
الى ضلع مثلث ذي عشرينها
ولتكن اب ح الدائرة المحيطة بالقاعدتين وا ب ضلع مثلثها
وا ح ضلع مخمسها و ط ضلع مكعب كرتها ونخرج عمودي
د ه د ر و د ك ونصل ا ر ضلع المعشر فلا ر نصف
المسدس والمعشر وهما على نسبة ذات وسط وطرفين
والاطول نصف المسدس فر د مع د ه ايضا على
تلك النسبة وكذلك ط مع ا ح نسبة ط الى ا ح كنسبة
د ر الى د ه و ا ح في د ر حرة في ط فلكون مثلا لاحدهما
كمثلثي للاخر وكان يكون مثلا د ر في ا ح سطح
ذي الاثني عشر قاعدة فلكون مثلا د ه في ط هو ذلك
السطح ويكون مثلا د ه في اب سطح ذي العشرين فان
نسبة ط الى اب كنسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي
العشرين وذلك ما اردناه **ز** مقرر من وجه اخر وهي ان

نقول سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر
زاوية مخمسها كسطح مخمسها ولتكن الدايرة اه والمخمس
اب ك ح ط ووتر زاويته ب ح والقطر اده ونصف
ده على ر فار ثلثة ارباع

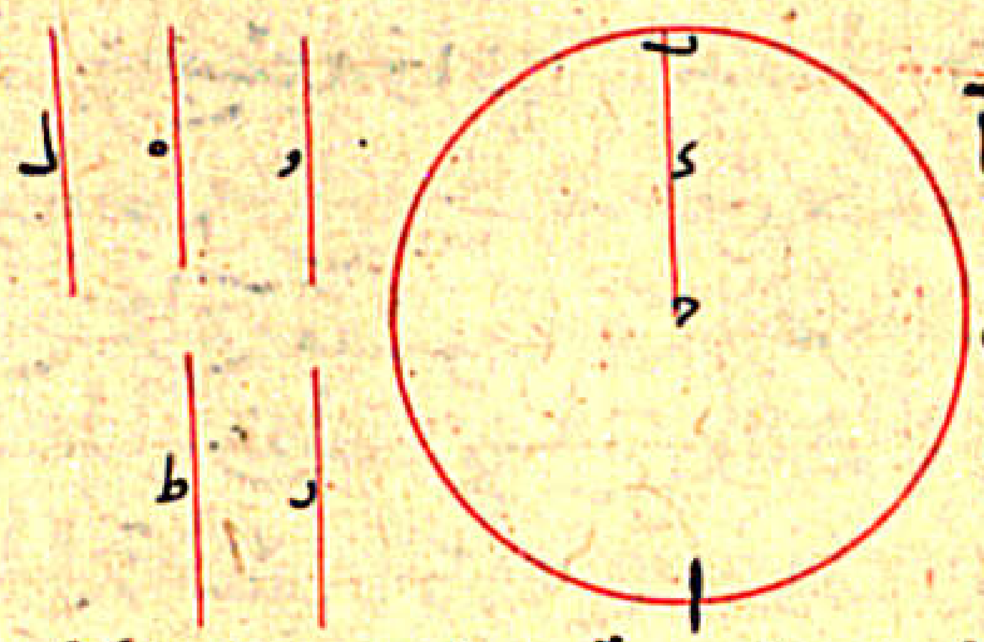


القطر و ثلث ح ط على
و ف و خمسة اسداس
ب ح ونسبة ار الى
اد كنسبة ب ط الى
ط و وسطح اد في ط و كسطح ب ط في اد اعنى ضعف ثلث
اد ب ولما كان د ر نصف اد كان سطح ب ط في ار كصار
جميع الاصار جميع سطح اد في ب و كسطح المخمس وذلك
ما اردناه ح نسبة سطح ذي الاثنى عشر الى سطح ذي
العشرين الواقعين في كرة



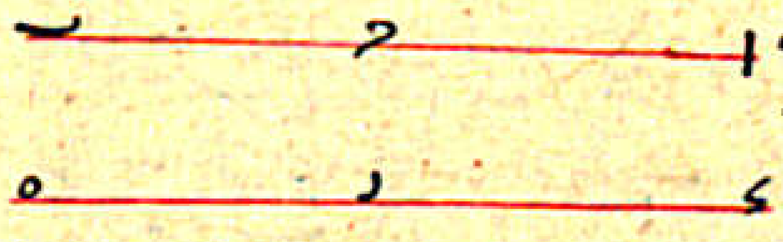
كنسبة ضلع مكعبها الى
ضلع ذي عشرين بها
ونعيد المخمس والمثلث
مع دايرتهما وقطرها
ونصل ب ح ضلع المكعب فا ك ثلثة ارباع القطر وسطح
ا ك في خمسة اسداس ب ح ولتكن ح س هو لسطح ذي الاثنى
وايضا سطح ا ك في ا ل اثنى عشر مثلا ح س اعنى في عشر
امثال ب ح لسطح ذي الاثنى عشر وايضا سطح ا ل في
د ك كمثلث المثلث فسطح ا ك في عشرين امثال د ك لسطح
ذي العشرين فاذن نسبة السطحين نسبة ح ب الى ط
و ذلك ما اردناه ط نسبة ضلع مكعب الذي الى ضلع
ذي عشرين بها انت الخط القوي على خط يسم على
نسبة ذات وسط وطرفين وعلى اطول قسميه الى الخط

القوي عليه وعلى اقصرهما فليكن ب ح خطا ما ولنقسم
على د كنسبة ذات وسط وطرفين والاطول ح د ونرسم بعد
ح ب دائرة اب
ولتكن ضلع مثمنها



ووتر زاوية
مخمسها اعني
ضلع مكعب ده
تحيط هذه الدايرة بناء على ذي الاثنى عشر وذي
عشرين بها ولتكن الخط القوي على خطي ح ب ح د فهو
ضلع مخمسها و ط القوي على ح ب ب د و لتكن ح د الذي
هو ضلع معشرها فمربع ه ثلثة امثال مربع ب ح و مربع
ط ثلثة امثال مربع د ح اعنى فنسبة ه الى ب ح كنسبة
ط الى ك و بالابدال نسبة ه الى ط كنسبة ب ح الى ك
واذا انقسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله ك
فنسبة ه الى ك كنسبة ح د الى ك اعني ه الى ط وبالابدال
نسبة ه الى ك كنسبة ح الى ط و ذلك ما اردناه ابولس
والبيان مع عدم ما ظهر حاكم من غير شكل نسبة
مجسم ذي الاثنى عشر الى مجسم ذي العشرين الواقعين في
كرة كنسبة ضلع مكعبها الى الضلع ذي عشرين بها
فلتوهم انصاف اقطار تخرج الى زوايا الشكلين
لتصلا الى المخروطات روسها المراكز وقواعدها
المخمسات والمثلثات ولتساوي دوايري المخمس والمثلث
تساوي بعدها عن المركز فتتساوى الاعمدة الواقعة
من المركز على تلك القواعد اعني ارتفاعات تلك المخروطات
فلذ نسبة الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة الى القاعدة
ونسبة الجميع الى الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع

الى السطح المحيط بالجميع اعني نسبة ضلع الملعب
الى ضلع ذي العشرين وذلك ما اردناه ب كل ما يعرض
لخط تسم على نسبة ذات وسط وطرفين من جهة
النسبة يعرض لكل خط ينقسم كذلك من تلك الجهة
وليكن اب على ج مقسوما كذلك والاطول اج و ده
اي خط اتفق وليقسم على ر كذلك والاطول در فنسبة
اب الى اج كنسبة اج الى جب فنسبة ده الى در كنسبة
در الى ره ونسبة سطح اب في بج الى مربع اج كنسبة
سطح ده في ره الى مربع در ونسبة اربعة امثال اب في
بج الى مربع اج كنسبة اربعة امثال ده في ره الى مربع
در وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب في بج مع
مربع اج اعني مربع اب بج اذا اتصلا الى مربع اج كنسبة
جميع اربعة امثال ده في ره مع مربع در اعني مربع ده
ور اذا اتصلا الى مربع در فنسبة اب بج اذا اتصلا
الى اج كنسبة ده ور اذا اتصلا الى در وبالتركيب نسبة
ضعف اب الى اج كنسبة ضعف ده الى در ونسبة اب



الى اج كنسبة ده الى در
وكنسبة بج الباقي الى ر ه
الباقي وبالابدال نسبة اب الى ده كنسبة اج الى در
ونسبة جب الى ره فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض
للآخر وذلك ما اردناه اقول وهذا الحكم ما يبينه
بالخلف في اخر المقالة الثالثة عشر وقد بان ان
كل خط اتفق اذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين
كانت نسبة الخط القوي عليه وعلى اطول قسميه
الى الخط القوي وعلى اقصرهما كنسبة ضلع مكعب
الكرة الى ضلع ذي عشرين فيها ونسبة مجسم ذلك

الجسم

الى مجسم هذا اقول وقد يعرض ما يشبه ذلك للمكعب
وذي الثماني قواعد الواقعين في كرة واحدة فلنبين اولا
ان قاعدتيهما تقعان في دايرة واحدة وذلك لان
مربع ضلع المكعب ثلث مربع قطر كرته كما
تبين فيما مر ومربع نصف قطر دايرة يحيط بمربع
يكون نصف مربع ذلك المربع فمربع نصف قطر دايرة
قاعدة المكعب سدس مربع قطر كرته وايضا مربع
ضلع ذي الثماني قواعد نصف مربع قطر كرته ومربع
نصف قطر دايرة تحيط بمثلث ثلث مربع ضلع ذلك
المثلث فمربع نصف قطر دايرة قاعدة ذي الثماني
قواعد ايضا سدس مربع قطر كرته فاذن اذا كانت
كرتهما واحدة كانت دايرتاهما متساويتين فلترسم
تلك الدايرة وليكن ح مركزها واه قطرها واب ج
مثلث ذي الثماني قواعد واده ر ضلع المكعب وحك
عمودا على اد ونصل ح ب ح ج ح ك في اد مرة يساوي
ضعف مثلث اد ح ومربع يساوي مربع اده ر واثنى
عشر مرة يساوي سطح ذي الثماني فنسبة سطح ح ك
في اد الى سطح ح ل في ب ج كنسبة سطح الملعب الى
سطح ذي الثماني قواعد واك يساوي ك ح لمربع اح مثلا
مربع ح ك وح ل يساوي له لمربع ح ه اعني اح يساوي
اربعة امثال مربع ح ل لمربع ح ك ضعف مربع ح ل
ومربعات اح ح ك ح ل متوالية في النسبة لخطوط
اح ح ك ح ل متوالية في النسبة فسطح ح ل في اح كمربع ح ك
اعني سطح ح ك في ك ا فنسبة سطح ح ل في اه اعني
سطح ح ك في اد الى سطح ح ل في ب ج كنسبة سطح الملعب
الى سطح ذي الثماني كنسبة القطر الى ضلع المثلث

نسبة السطحين وبوجه آخر نصل ح ط ثلث



ح د فنسبة ح ز الى ط ز
كنسبة ا ز الى ا ه فسطح
ح ز في ا ه اعني مربع ا د ه ز
يساوي سطح ط ز في ا ز
في د ز يساوي سطح المكعب
وايضا سطح ا ل في ب ح اربع مرات تساوي سطح ذي
الثماني بنسبة د ز القطر الى ب ح ضلع المثلث نسبة
سطح المكعب الى سطح ذي الثماني وهي ايضا نسبة المجسمين
على قياس ما مر ونسبة قطر كل دائرة الى ضلع مثلثها
كنسبة اي خط كان الى الخط الذي يقوى على
ثلثة ارباع مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع مربع
القطر فاذن نسبة كل خط الى الذي يقوى على ثلثة
ارباع مربعه كنسبة سطح المكعب الى سطح ذي الثماني
قواعد الواقعين في كرة ونسبة مجسم ذاك الى مجسم هذا

تمت المقالة الرابعة عشر

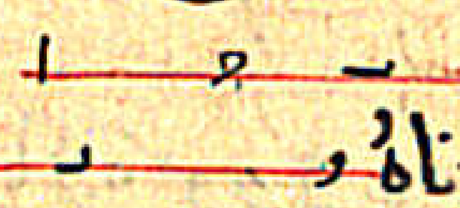
المقالة الخامسة عشر

وهي ايضا منسوبة الى ابسقلاوس ستة اشكال

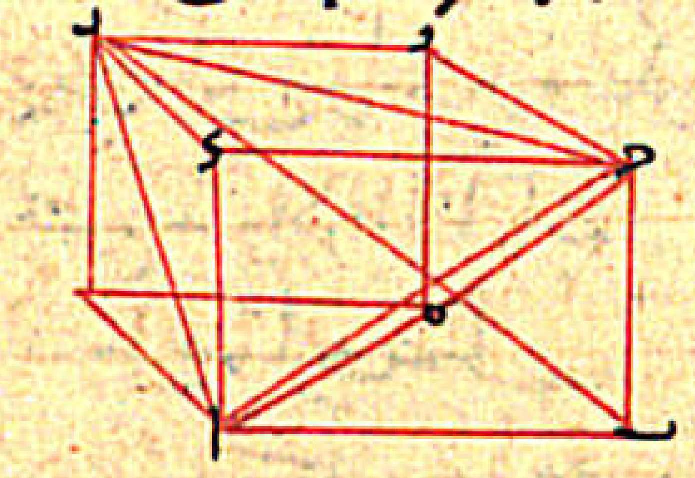
اذا قسم ضلع مسدس دائرة على نسبة ذات وسط
وطرفين كان اطول قسميه ضلع معشرها فلانه
قسم على ح كذلك والاطول ب ح وليتصل ا ب ب د ثم
ضلع المعشر ا د على ز مقسوم كذلك للامر ولان
ه و مساويا لا ب مقسوم كذلك على ز فخط و د مساو
لـ ح

[page break]

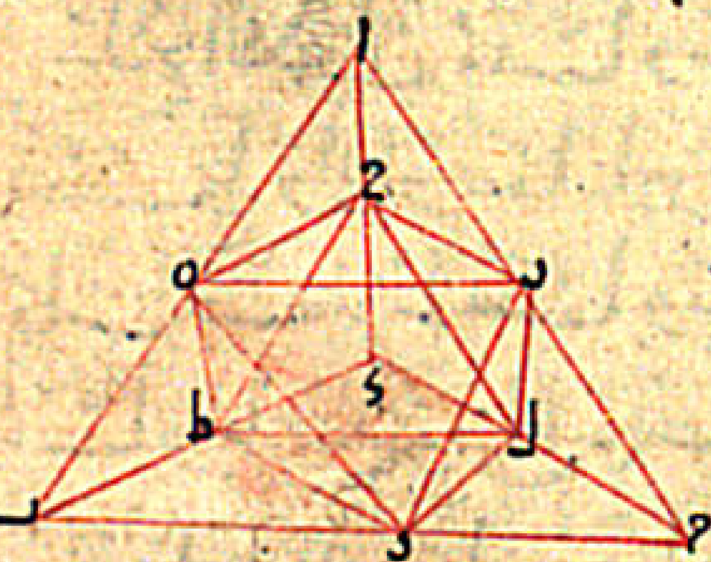
د فنسبة ا د الى ا ب كنسبة ه و الى ز د بالتفصيل نسبة
ا ب ب د كنسبة و ز ز ه فسطح ا ب في ز ه كسطح
ب د في و ز وكان ا ب مثل ز ه فسطح و ه في ز ه كسطح
ب د في د ز وكان كمربع و ز فاذن و ز اعني ب ح مثل
ب د ف ب ح ضلع المعشر



وذلك ما اردناه اقول
اظن ان هذا الشكل كان في اول المقالة المتقدمة
وانما وقع ههنا سهوا فان بعض احكام تلك المقالة
مبني عليه ولا حاجة ههنا اليه ومع ذلك بغير خط
و ه اعني في البيان وقد مر لي ما فيه كفاية في هذا
المعنى ∴ نريد ان نرسم

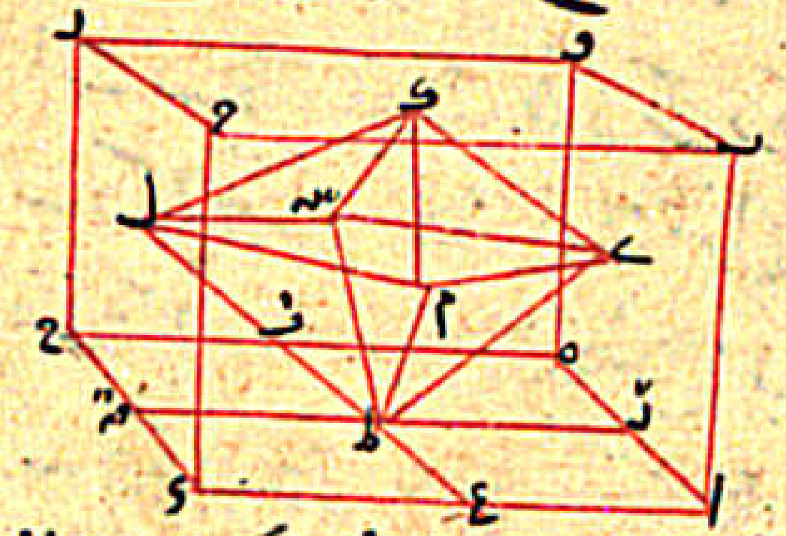


مخروطا متساوي القواعد
في مكعب وليكن المكعب د ز
ونصل ا ز د ح ا ح ا ه ح ه
د ه فمجسم ا ح ز ه هو المطلوب فان اضلاعها لكونها
اقطار اضلاع المكعب متساوية وذلك ما اردناه
اقول هذه الاحاطات ليست بما فسرناه من قبل
تماس الزوايا والاضلاع لانه يماس الفصول المشتركة
والاضلاع ∴ نريد ان نرسم ذا ثمان قواعد في مخروط
متساوي اضلاع القواعد

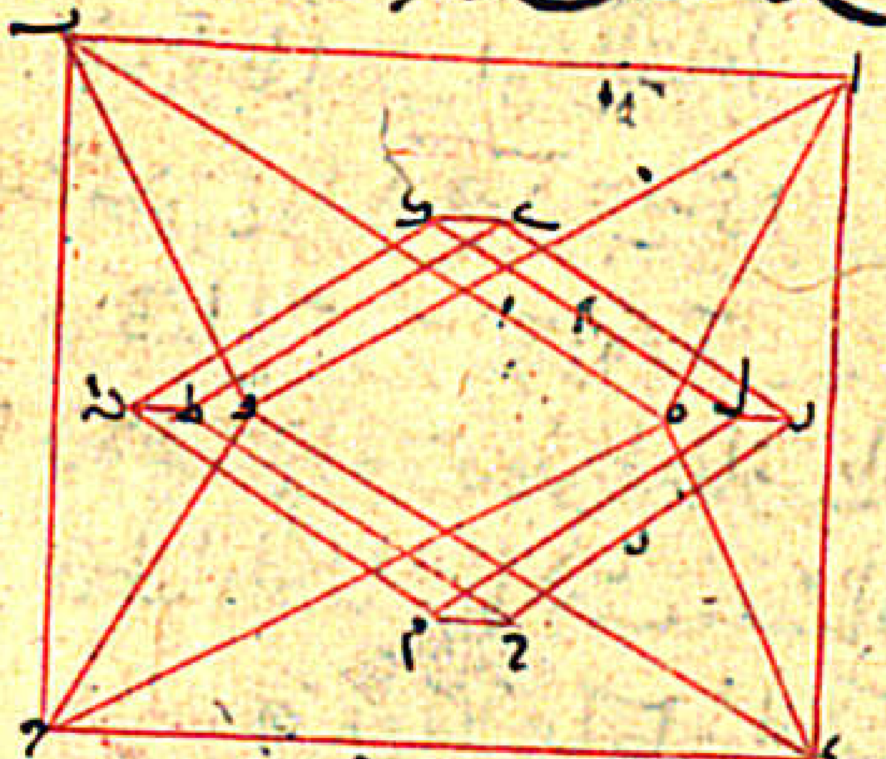


وليكن المخروط ا ب ح د نصف
اضلاعه الستة ونصل الخطوط
فيحصل ذو ثماني قواعد
ح د ل و ط ه وانما تتساوى
اضلاعه لكونها انصاف اضلاع المخروط المتوازي
وذلك ما اردناه ∴ نريد ان نرسم ذا ثماني قواعد

في مكعب وليكن المكعب ا ب ج د ه و ز ح فنصل بين النقط



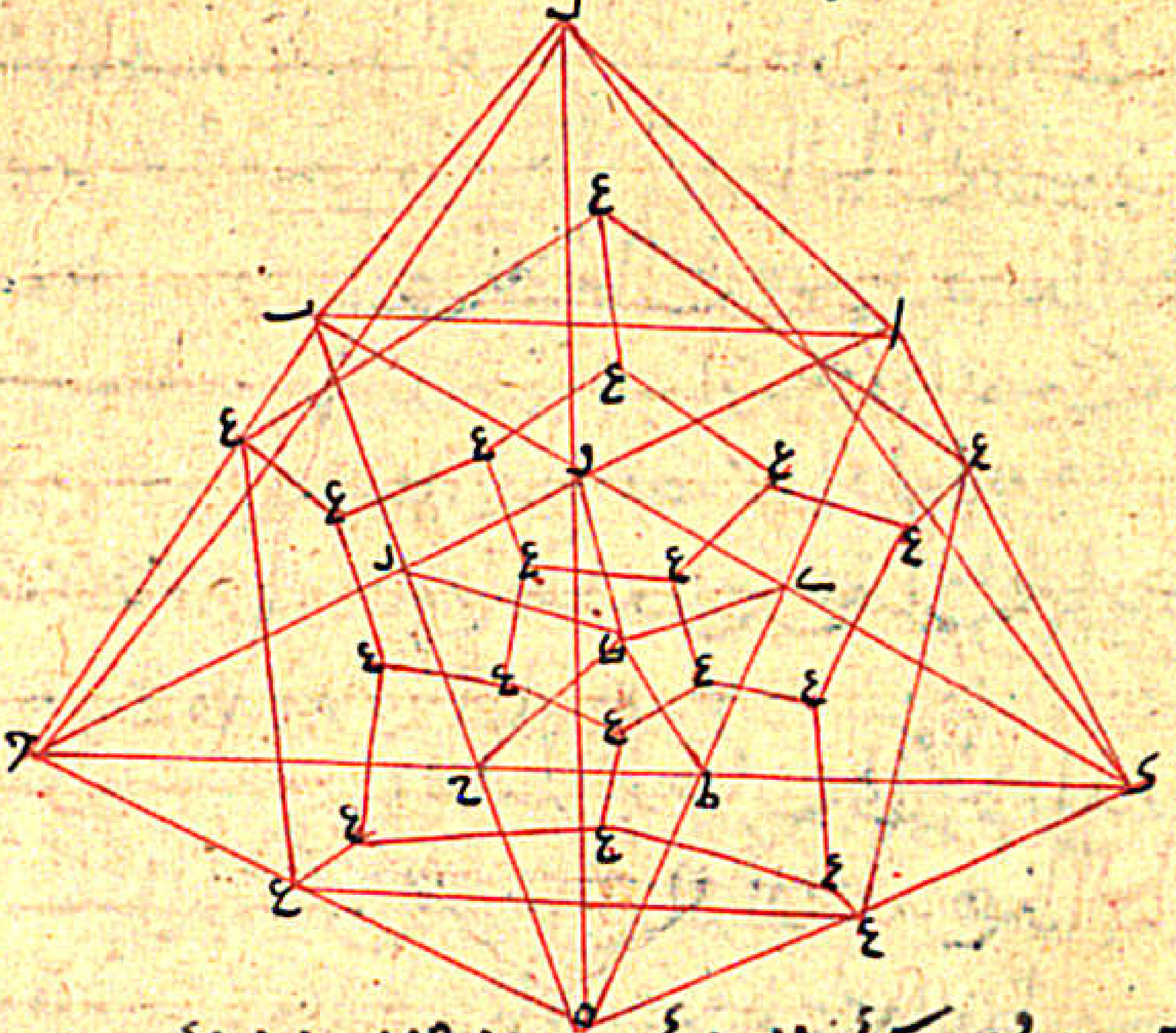
التي تتقاطع اقطار قواعد
المكعب عليها فيحصل
ذو ثماني قواعد ط ي ك
م س ن وذلك لانا اذا
اخرجنا من ط ع ق موازيا لاه و ر ق موازيا لاد وكذلك
في سائر الاضلاع حصلت خطوط متساوية هي اعمدة
من تلك النقط على الاضلاع يحيط كل اثنين منها بزاوية
قايمة فتكون اوتارها متساوية وهي اضلاع الشكل
المعمول وذلك ما اردناه ؟ نريد ان نرسم مكعبا ه
في ذي ثماني قواعد وليكن ذو الثماني قواعد ا ب ج د ه و



ولنخرج مراكز المثلثات
ولنصل بينها فيحصل
مكعب ز ح ط ي ك ل م
وذلك لانا اذا اخرجنا
من المراكز اعمدة على
اضلاع المثلثات كانت
متساوية محيطة بزوايا متساوية فان كل قاعدتين
من ذي الثماني يحيط به اخريان فتكون اوتارها اعني
اضلاع المكعب متساوية كل اربعة منها تحيط
بسطح واذا وصلنا بين المراكز ونقط الزوايا
كانت الخطوط متساوية فيكون قطرا كل مربع
متساويين فيكون المربعات قايم الزوايا والشكل
مكعبا وذلك ما اردناه ؟ نريد ان نرسم ذا اثني عشر و
قاعدة في ذي عشرين قاعدة وليكن ذو العشرين
قاعدة ا ب ج د ه و ز ح ط ي ك ل فلنخرج مراكز

مثلثاته

مثلثاته وهي التي اعلمنا عليها ع ونصل بينها فيحصل



الشكل وذلك لانا اذا اخرجنا من المراكز اعمدة على
الاضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة بزوايا
متساوية فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل
خمسة منها بسطح وايضا اذا اخرجنا الذي العشرين
قطرا لمركزاوتين متقابلين واخرجنا من منتصف
القطر اعمدة على المثلثات الخمسة الملتقية زوايا ها
عند طرفي القطر وقعت على مراكز المثلثات وكانت
الاعمدة متساوية ثم اذا اخرجنا من مواقع تلك
الاعمدة اعمدة على القطر اجتمعت عند نقطة
واحدة فتكون كذلك الخطوط الخمسة الواصلة
بين المراكز في سطح واحد وايضا لتساوي ابعاد
مراكز المثلثات من تلك النقطة التي تجتمع عندها
الاعمدة وتساوي ابعاد كل مركزين مركزين منها تكون
زوايا المخمس متساوية وتكون كل ثلث من زوايا المخمس
المتساوية زاوية واحدة وتكون زوايا الشكل المعمول

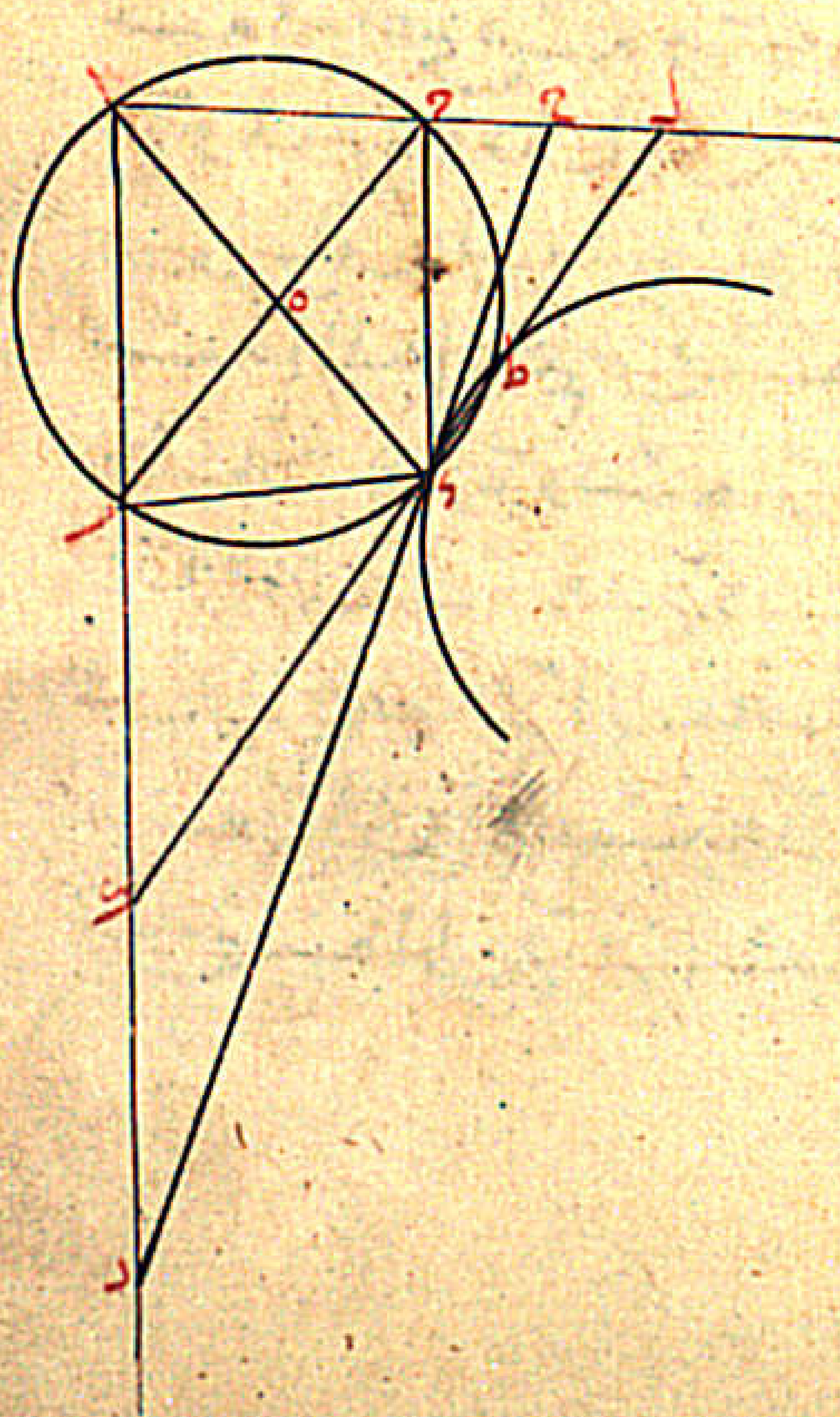
مُتساويةً **اقول** ولنا ان نرسم ذا عشرين قاعدة في اثني
عشر قاعدة بهذا الوجه بعينه فان زوايا كل
واحد منهما بعدة قواعد الاخر والبيان قريب من
بيانه ٥ واذ وفقني الله تعالى في تحرير هذا الكتاب
حسب ما قصدته فلاختم الكتاب بحمده انه خير
موفق ومعين ٥ وكان فراغ المصنف ادام الله تعالى
ايامه من تحريره في الثاني والعشرين من شعبان المبارك
سنه ست واربعين وستمايه ٥ ٥

القول في اقامة البرهان على الحكم المذكور
في الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية من هذا **الكتاب**
وهو قوله نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر
الى القطر مثلثه على الوجه الصحيح الذي تقرر عندي
مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس وهو مرتب على مقدمتين
المقدمة الاولى هي ان لنا ان نجد خطين فيما بين
اي خطين محدودين كانا على ان تتناسب الاربعة
متواليه وليكن الخطان اب اج ونجعلهما محيطين
بقايمه ونتمم سطح اب ج د المتوازي الاضلاع ونرسم
عليه دايرة اب ج د ونصل قطري اد ب ج متقاطعين
على مركزه ونخرج اب اج الى غير نهايه ونجيز على
د خط ط د ح موازيا لـ ب ج منصف على د لتساوي
خطي ب ه ه ج ونرسم قطعا زايدا يمر بنقطة د ويكون
خطا اب اج اللذين لا يقعان عليه كما تقرر ٥
ابلونيوس في الشكل الرابع من المقالة الثانية من كتابه
في قطوع المخروطات وليكن ذلك قطع د ط من
الزايد اذا كان خطا اب اج متساويين كان
قطراه عمودا على ب ج بل على د ح وكان د ح مماسا

للدائرة لكون

تساوي

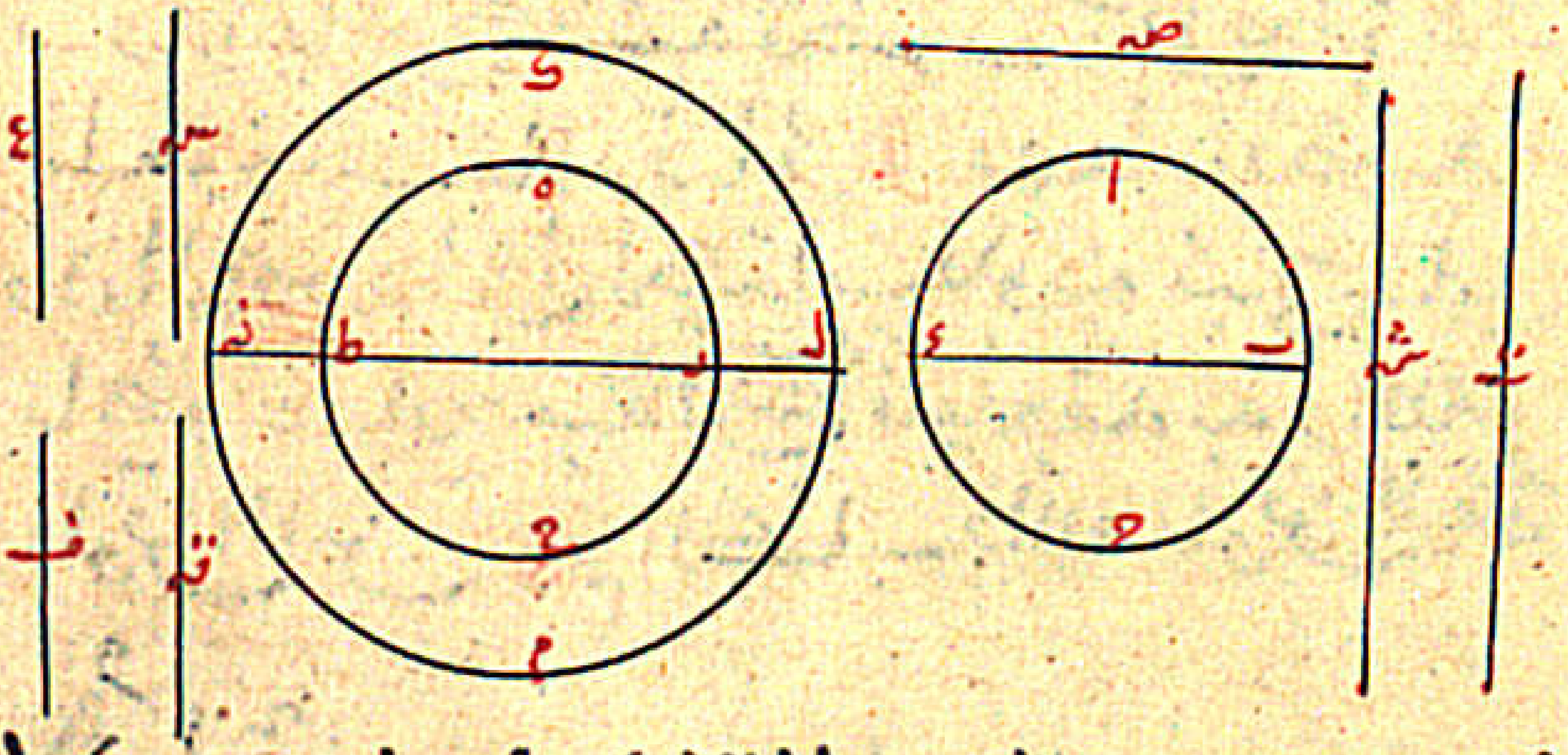
للدائرة لكون اد عمودا على د ح ومماسا للقطع ايضا
خطي د د ح كما تقرر في الشكل التاسع من المقالة
الثانية من كتابه فالقطع لا يقطع الدائرة وتكون
خطوط اب ج ح ب د اج الاربعة متساويه وذلك
لتشابه مثلثات اب ج ب د د ج د ح الثلثة وقد يساوي
ضلعي اب اج يكون خطا ج ح ب ز قد وقعا
بين خطي اب اج وتناسبت الاربعة واما اذا
اختلفا وليكن اب مثلا اطول فيكون د ح قاطعا للدائرة
فيما بين ح د لكون زاوية اد ح حادة ووجب من ذلك
ان يقطع القطع الدائرة ايضا والا لوقع قوس ط د من
الدائرة فيما بين القطع وخط د ح المماس له وحينئذ يمكن
ان يقع بينهما خطوط مستقيمة توصل بين نقطة د واي
نقطة نفرض على قوس ط د هذا خلف لما تقرر
في الشكل الثاني والثلثين من المقالة الاولى من
كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا على اكثر من نقطتين
لتقابل احدابهما كما تقرر في الشكل الثلثين من
المقالة الرابعة من كتابه فليتقاطعا على نقطتي
د ط ونصل د ط ونخرجهما
الى ك ل اقول فخطا
ح ل ب ك هما المطلوبان
وذلك لان خطي ك د
ط ل الواقعين بين
القطع والخطين
اللذين لا يقعان عليه
متساويان لما تقرر
في الشكل الثامن من المقالة



الثانية من كتابه فسطح ط ك ك ا من نقطة ك الي
الداير ما طعين اياها وكذلك سطح ا ل ي ل ح
وتكون نسبة اك الى ال كنسبة ح ل الثاني لتشابه
مثلثي اك ل ح د ل ونسبة ك ب الثالث الى ب د
اعني اح الرابع لتشابه مثلثي اك ل ب ك د فاذن
وجدنا بين خطي اب اح خطين وتناسبت الاربعة
متوالية وذلك ما اردناه **المقدمة الثانية**
وهي انه اذا وقعت بين مقدار واحد وبين كل واحد
من مقدارين مختلفين مقادير بعده واحدة وتوالت
الكل متناسبة وكل واحد من الواقعة بينه وبين
اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع بينه
وبين اصغرهما فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان
ب ح والاعظم منهما ب وليقع بين ا ب مقدارا د ه
وبين ا ح مقدارا ز ح وليتناسب ا د ه ب وكذلك
ا ز ح ح على التوالي **اقول** ان د اعظم من نظيره
وهو ز لانه ان لم يكن اعظم منه فهو اما مساو
له او اصغر منه وليكن اولا مساويا له فيكون
نسبة ا د اعني نسبة د ه كنسبة ا ز اعني نسبة
ز ح ويلزم منه تساوي ه ح ثم تساوي ب ح
هذا خلف وليكن ايضا د اصغر من ز فيكون
نسبة ا اليه اعظم من نسبته الى ز وكانت نسبة
ا د كنسبة د ه ونسبة ا ز كنسبة ز ح فنسبة
د ه اعظم من نسبة ز ح ونسبة ز الاعظم الى ه
اعظم من نسبة ز الاصغر اليه التي هي اعظم من
نسبة ز الى ح فنسبة ز الى ه اعظم كثيرا
من نسبته الى ح فه اصغر من ح وبمثل



ذلك يلزم ان يكون ب اصغر من ح
وكان اعظم هذا خلف
فاذن د اعظم من ز **اقول** و ه
ايضا اعظم من ح لانه ان
كان مساويا له كان د مساويا لـ ز لان ز في
ح كمربع ه ومربع د كمربع ز وان كان ه اصغر
من ح كان د كذلك بعينه اصغر من ز وقد ثبت
انه اعظم منه هذا خلف فاذن ه ايضا اعظم من
ح وذلك ما اردناه واذا تقرر ذلك فانا نعيد
لبيان المطلوب كرتي اح ه ح المذكورتين في الشكل
الخامس عشر من المقالة الثانية من مقالة اقليدس
ونطول بهما وهما ب د ز ط ونجعل نسبة ب د الي
ز ط كنسبة ز ط الي س ر ونسبة س ر الي ع ونقول
ان لم تكن نسبة اح الي كرة ه ح كنسبة قطر ب د
الي قطر ز ط مثلثة اعني كنسبة ب د الي ع فليكن
كنسبة ب د الي خط اطول من ع او اقصر
منه وليكن اولا الي خط اطول منه وهو ف وناخذ



فيما بين ب د ف خطين يتوالى الاربعة متناسبة كما
تقرر في المقدمة الاولى وليكونا ص ق فيكون ص ايضا
اطول من ز ط لما تقرر في المقدمة الثانية ونرسم على مركز

هو بما قبله في نوبة [illegible]
عفا الله عنه وغفر له

كرة ه ح كرة تساوي قطرها ا ص وهي كرة ك م
د قطرها ك م ونرسم فيها شكلا لشكل القواعد
لا يماس كرة ه ح وفي كرة ا ح شكلا شبيها به فلون
نسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ك م كنسبة
ب د الى ك د مثلثه اعني كنسبة ب د الى ف التي
هي كنسبة ذ ا ح الى كرة ه ح وبالابدال نسبة
كثير قواعد ا ح الى كرة التي هي اعظم منه كنسبة
كثير قواعد ك م الى كرة ه ح التي هي اصغر
منه هذا خلف ثم لكن نسبة كرة ا ح الى كرة
ه ح كنسبة ب د الى ما هو انقص من ع ونجعل
نسبة ر ط الى ب د كنسبة ب د الى س ث وكنسبة
س ث الى ث فيكون بالمساواة نسبة ث الى ر ط كنسبة
ب د الى ع ولكن نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح
كنسبة ث الى ما هو انقص من ر ط وبالخلاف
نسبة كرة ه ح الى كرة ا ح كنسبة ر ط الى ما
هو اطول من ث وبعيد التدبير الى ان يظهر
الخلف فاذن نسبة كرة ا ح الى كرة ه ح كنسبة
ب د لا عنى كنسبة قطر ب د الى قطر ر ط
مثلثه وذلك ما اردناه ٥ فهذا ما قصدته
وانا لم اورده في الكتاب لكونه مبنيا على
ما هو خارج منه فمن شاء فليلحقه به والله
الموفق المعين ٥ تم الكتاب والله الموفق للصواب

على يد الفقير الداعي رحمه
ربه محمد علي عفا الله عنه
انه هو العفو الغفور
قوبل بالاصل الذي نقل منه فصح

بسم الله الرحمن الرحيم يا ثقتي اغثني

اقول بعد حمد الله ميسر كل عسير وجابر كل
كسير ومجير كل مستجير والصلوة على محمد
البشير النذير وعلى آله اهل كل خير وخير ان
التعليمات باسرها وخصوصا الهندسيات مع وضوح
مسالكها ووثاقة قواعدها لا تشبه ساير العلوم
والصناعات في ارتباط الاجزا واشتباك المقدمات
وصيرورة اكثر مسايلها التي هي الامهات مبادي
لمسايل تاتي بعدها وتابى ان تستبين بدونها الى ان
ينتهي عند الانتها الى الغايات ولا يخفى على من سد
اشيا منها ابتنا معظم العلم بالاعراض الهندسية على
معرفة خواص الخطوط المتوازية واعراضها الذاتية
التي بني بيانها على المصادرة المشكلة واستبيح
برهانها من المقدمة الصعبة المعضلة التي لا
تكاد تسلم قلوب الناظرين في هذا العلم من تخالج شك
فيها او تسريح افكار الخايضين في هذا النوع من مناقشة
طلب برهان عليها وهي التي اوردها صاحب الاصول

كتاب صح

في اثنا مصادرات جعلها فواتح مقالته وعدها من
المقالة الموضوعة التي احال اثباتها على صناعة فوق
صناعته فقال ان وقع خطان مستقيمان وكانت
الزاويتان الداخلتان اللتان في جهة واحدة انقص من
قايمتين فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة فلا بد من
ان يلتقيا وليت شعري كيف يضمن صاحب صناعة
المهندس اثبات هذا العرض الذاتي لموضوع صناعته
ومن العندية للمحال عليه من اهل الصناعة العالية اذا

خاص فيما خرج من وعه معرا لمحوالته فان كانت من المبادي
البينة بانفسها فلم لم تجر مع اخواتها كقولهم الاشيا المساوية
لشي واحد متساوية والكل اعظم من الجزء في مضمار او
ان كانت مما يحتاج الى بيان فلم لم تنسق مع سايرها اشبهها
من مسايل العلم في مساق وما ذلك العرفان الحقيق الذكي
انا دالتمييز الكافي بين قولهم كل خطين وقع عليهما خط
صير مجموع داخلتيهما عن قايمتين فانهما يلتقيان وكل
خطين وقع عليهما خط صير مجموع داخلتيهما عن اقل من
قايمتين فانهما لا يلتقيان حتى الحق احدهما في سلك
الاوليات فاستغنى عن البيان وتاخرهما بل عن رتبة
المسلمات فاحتاج الى البرهان او ما تلك الخصوصية التي
استحق الواحد اياها لان صار احد المباحث الفلسفية
وبقي المحروم منها مع ماشاكلها في المسايل الهندسية
ولو تومل بعين الانصاف لوجدت هذه التي صودر عليها
مع التي برهن عليها في الشكل السابع عشر من المقالة الاولى
مسلتان متجانستان وقضيتان متعاكستان لان المرجع
في احديهما الى قولنا كل زاويتي مثلث فكيف يسوغ
لاحد ان يجعلهما من علمين مختلفين او ينسبهما الى فنين
متباينين هذا مع اهتمام صاحب الاصول بانه بما
هو ابين من هذه القضية وقيامه بايضاح ما هو اشد
ظهورا من هذه المصادرة وذلك مثل قوله كل ضلعي
مثلث مجموعين فهما اطول من ثالثهما وقوله الوتر
الواصل بين طرفي قوس من محيط الدايرة يقع داخلها
وقوله نسب المقادير المتساوية الى مقدار واحد
متساوية وما اشبهها فان توهم متوهم ان هذين

الخطين لميل احدهما عن الآخر بقدر ما بين جنبتي الامعان في
المباعدة عن تباعدهما ويوشك ان ينتهي التقارب الى
التلاقي ثم تلك الحكم عليهما بالتلاقي وانما اهمل بيان علة
الحكم اتكالا على حدس المتعلم الذكي حطاه ما اسسه في القواعد
الحكمية ونطقت بصدقه القوانين التعليمية من ان
المقادير المتصلة وكونها في طبيعتها قابلة للانفصال والانقسام
ما دامت باقية الذات على الاستمرار والدوام فان من ادعى
لهذا الحكم يلزمه ان يجوز تقارب مقدارين يزداد قربهما
اجزاما يكون بينهما من الابعاد المتحددة المتناقصة ابدا دائما
من غير انتهاء الى ان تفنى عند حد او التقاء فظاهر ان
هذا النحو مما يجب ان يتنزه عن الحكم بتلاقي الخطين المفروضين
جزما لا شبهة فيه وقد قام البرهان على وجود خطين لا يلتقيان
مع انهما ابدا يتقاربان وذلك في القطع الزائد واحد خطيه من
اللذين لا يلتقيان عليه ثم ان جماعة تاخر زمانهم من
المبرزين في هذا العلم لما نظروا بعين الانصاف وخلعوا
ربقة الاعتساف اتضح لهم ذلك فطلبوا المحجة وانتحوا
الى المحجة فبلغ كل ما يسر له وحاب ما عسر عليه لكني لم اظفر
فيما وقع الي ببيان شاف ولم اعثر بما رايت من كلامهم
على برهان كاف بل وجدت من وجدته باحثا عنها
متمسكا في اثباتها بانواع الحيل ومتمحلا لايضاحها غاية التمحل
فمنهم من بينها بمصادرة اخرى قريبة منها في الظهور
والخفاء وهو ابو علي بن الهيثم المتبحر في الفن الرياضي
ومنهم من اقام عليه برهانا مبنيا على مقدمة لا تقدمها
الى الوضوح والجلاء وهو الحكيم العالم ابو الفتح عمر
الخيامي ومنهم من بناها على مقدمة مغالطية

ابن روح

ابن روح على صاحب الفطنة والذكاء وهو الفاضل العباس بن
سعيد الجوهري فما وجدت كلام غير هؤلاء الثلاثة في
هذه المسألة الى هذه الغاية وقد يسر الله لي بعد
مطالعة كلامهم والوقوف على مزال اقدامهم طريقا في ايضاحها
مرتبا على سبعة اشكال يغني سابعها بحل هذه الاشكال
ويشفي عن الداء العضال لكني رايت ان اقدم ايراد
ما عثرت عليه من المقالات واشير الى ما يرد عليها
من النقوض والمعارضات ثم اردفها بما تيسر لي دلالة
على ضالة الطلاب وعرضا على كافة اولي الالباب
والغطا عليه سوى الى ذهن من تابى بالتعصب لو عشيه
ولم يعشق والله المستعان وعليه التكلان

فصل اما ابن الهيثم رحمه الله تعالى
فقد استعمل في كتابه الموسوم بحل شكوك كتاب اوقليدس
مكان هذه المقدمة مقدمة اخرى زعم انها ابين عند
الحس واوقع في النفس من هذه وذلك بعد محاولته تصحيح
هذه المصادرة مع اخواتها على كتاب اخر له سماه شرح
المصادرات لم يقع الي نسخته الا انه قد اوما الى فحوى
هذا الكتاب اعني حل الشكوك الى بياناته المذكورة في
ذلك الكتاب ايما يظهر خبطه في كلامه وخلطه فنا
بفن مباين له وعدم تمهره في العلم الذي يصحح فيه مبادي
الهندسة وقلة دربته بكيفية تصحيح اصول علم يوضع في مبادي
وضعا ويطالب الباحث عنه بتسلمها ثم مسامحته من غير
ان يبني على مسايل ذلك العلم المبنية عليها لئلا يكون
البيان دورا فانه قد صرح في كلامه انه بين توازي
الخطوط بان فرض تحرك عمود قايم على خط مستقيم

مع حفظ القيام عليه حتى يتوهم من حركة طرفه الاخر حدوث
خط موازٍ للخط الاول ثم بنى عليه تصحيح المقدمة المتنازع
فيها عند احتياجه الى طلب البرهنة القضية اظهر منها بعد
ان زعم انه صححها بالبرهان على خبطه في كلامه وبناوه
برهانه على استعمال الحركة التي هي من لواحق الاجسام
الطبيعية في الموضوعات التعليمية على خلطه وقلة تفطن
وعدم تمييزه بين هلية الشي وما يعينه الدال على شرح اسمه
او حقيقة ذاته على قلة دربته بكيفية تصحيح المبادي
وتصحيح بعض مصادرات علمه بصحة قيام عمود على كل خط
الذي يعني احدى المسايل علمه على بنائه المبادي على المسايل
من غير ضرورة وجميع ذلك على عدم تمهره في العلم
المصحح لاصول العلوم • اما المقدمة التي
زعم انها ابين عند الحس واوقع في النفس من هذه المصادرة
واستعملها في المواضع التي يحتاج فيها الى تلك
المصادرة بدلا عنها فهي ان الخطين المستقيمين
المتقاطعين لا يمكن ان يوازيا خطا واحدا مستقيما
واما وجه استغنائها عن تلك المصادرة فلانه في
الشكل التاسع والعشرين وهو اول الاشكال المحتاجة
اليها فان يقال خطا آب جد متوازيان وقد
وقع عليهما ده فزاويتا اهد هدج المتبادلتان
متساويتان والا فنعمل على نقطة ه من خط هد
زاوية ح متساوية لزاوية اهد كما سنبين في الثالث
والعشرين ونخرج دح في الجهتين وحينئذ يكون
اب دح متوازيين على ما ظهر في السابع والعشرين
فيلزم ان يكون خطا دح جد المتقاطعين على



جد موازيين لخط آب هذا خلف فاذن زاويتا اهد
هدج المتبادلتان متساويتان وعلى هذا القياس
في ساير المواضع فينبغي ان تعرف حال هذه المقدمة
وذلك بان يعلم ان للخطوط المتوازية من حيث هي
متوازية فصولا مقومة وخواص لازمة واعراضا
ذاتية غير مفارقة فمنها انها لو اخرجت اخراجها في الجهتين الى غير نهاية لما التقت ومنها
ان الابعاد الواقعة بينها متساوية لا تتزايد
ولا تتناقص فلا يميل بعضها الى بعض ومنها ان
الاعمدة الواقعة على واحد منها واقعة على الكل وكذلك الخطوط
التي تقاطع البعض تقاطع الكل ومنها ان الزوايا
المتبادلة الحادثة عند وقوع خط عليها متساوية
والداخلة مساوية للخارجة والداخلتان معا مساويتان
لقائمتين وهلم جرا الى آخر تلك الخواص والاعراض
فبعض هذه يكون لا محالة بينة لها وهي التي تقومها
او تلزمها اولا لذاتها من غير واسطة تتخلل بينها
وبعضها غير بينة فتتبين بتوسط تلك البينات
واولاها بان يجعل حدا او رسما اسهلها تلقيا فلما نظر صاحب
الاصول الى هذه الامور وجد ابينها في العقل واشهرها
عند الجمهور اولاها اعني امتناع الملاقاة مع فرض
الاخراج الى غير نهاية فجعلها حدا او رسما
في فواتح كتابه وجعل سايرها التي يحتاج الى بيان
مسايل علمه واورد لها اشكالا في مقالاته واما هليتها
التي يصرح بها الحد الشارح للاسم دالا على الماهية
هي التي تبينها في الشكل الحادي والثلثين بعد ذكر طرف

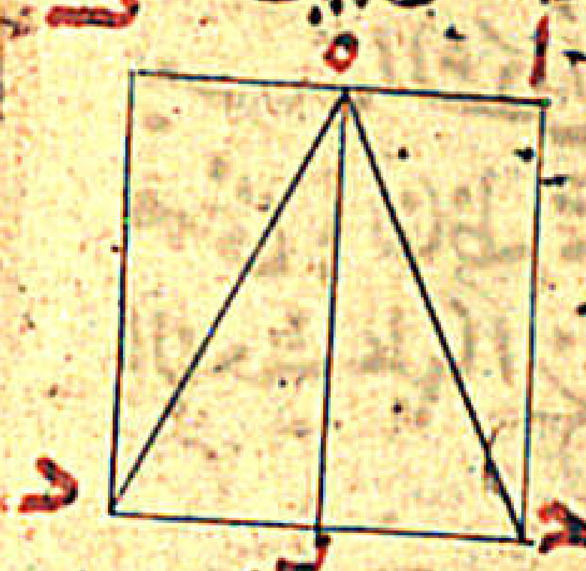
صالح من الخواص والاعراض الذاتية ليتم بجميع ذلك
مضافا الى الهلية تصورها هيتها على الوجه العقلي
وهو الذي ينبغي ان يكون الترتيب العقلي في اثبات شانها
ثم لما كان المفهوم من توازي الخطوط بحسب هذا الموضع
من الصناعة هو كونها على وضع يمتنع تلاقيهما مع الاخراج
غير المتناهي كان المفهوم من قوله الخطان المتقاطعان
لا يوازيان خطا غيرهما هو ان الخطين المتقاطعين لا يصح
ان يحكم عليهما معا بامتناع تلاقي خط غيرهما بل يجب ان
يلاقيه احدهما فقط او كلاهما ومعلوم ان هذه اخفى
من المصادرة المشكل فيها بكثير فضلا عن ان يكون ابين
واوضح وابن الهيثم توهم ان كون جميع الابعاد
متساوية داخل في مفهوم اسم التوازي دخول الفصل في
وكان ذلك اثباتا غير بين انما يبين في كتاب الاصول
بعد الوقوف على الشكل الثالث والثلثين فاحتاج
الى اثباته في اثناء ذكر المبادي ليتم به الحد واثبته
بما اثبت به هلية الخطوط المتوازية وهو تحريك
العمود الواقع على الخط مع حفظ قيامه عليه وانما
قدم الهلية لعدم الامتياز بين الحد الشارح لمفهوم
الاسم والحد الدال على الماهية ثم لما غير حد الخطوط
المتوازية عما ذكره صاحب الاصول اعتبر خطين
متقاطعين مع ثالث غير متقاطع لها فوجدهما بحيث
يمتنع تساوي جميع ابعاد كليهما عن ذلك الخط
بل ان كان احدهما متساوي الابعاد عنه كان
ابعاد مقاطعه في احدى الجهتين متناقصة
الى ان يقاطعه ايضا وفي الجهة الاخرى متزايدة

ابدا فلذلك

ابدا فلذلك حكم بسلب التوازي بينهما معا بالاضافة الى
ذلك الثالث او كان مفهوم التوازي اعني تساوي
الابعاد بحسب تصوره مسلوبا عنهما معا فصار
هذه القضية اعرف عنده من تلك المصادرة
وفيه ما فيه. فصل واما الجياني
رحمه الله تعالى فقد افرد في المقالة الاولى من
رسالة له موسومة بشرح ما اشكل من مصادرات
كتاب اوقليدس بيان هذا المطلوب في ثمانية
اشكال وذكر انها ينبغي ان يلحق بكتاب الاصول
بعد الشكل الثامن والعشرين ونحن اثبتناها
ههنا بالفاظه ثم اشرنا الى مواضع الخلل فيها ليقف
الباحث عليها ان شاء الله تعالى. قال
شكل آ وهو كح من مقالة آ من الاصول خط اب مفروض
ونخرج اح عمودا على اب ونجعل بد عمودا
على اب ومساويا لخط اح فهما متوازيان كما
بينه اوقليدس في شكل كح ونصل حد فاقول
ان زاوية احد مساوية لزاوية بدح برهانه
نصل حب اد فخط اح مثل بد واب مشترك
وزاويتا اب قائمتان فقاعدتا اد حب متساويتان
وسائر الزوايا مثل سائر الزوايا فيكون زاويتا
ه اب ده ا متساويتين واحب مثل اد
فزاويتا احد حدب
متساويتان وذلك
ما اردنا ان نبين



شكل ج وهو آ من الاصول نعيد شكل ا ب ج د ونقسم
اب بنصفين على ه ونخرج عمود ه ز على اب
فاقول ان حز مثل زد وه ز عمود على جد
برهانه نصل جه ه د فخط اج مثل ب د
و اه مثل ه ب وزاويتا ا ب قايمتان فقاعدتا
جه ه د متساويتان وزاويتا اه ج به د متساويتان
ومثلث مثل المثلث وساير الزوايا والاضلاع النظاير
متساوية فيكون ه ز مثل ب د وزاوية جه ز مثل
ده ز فهما قايمتان وذلك ما اردنا ان نبين

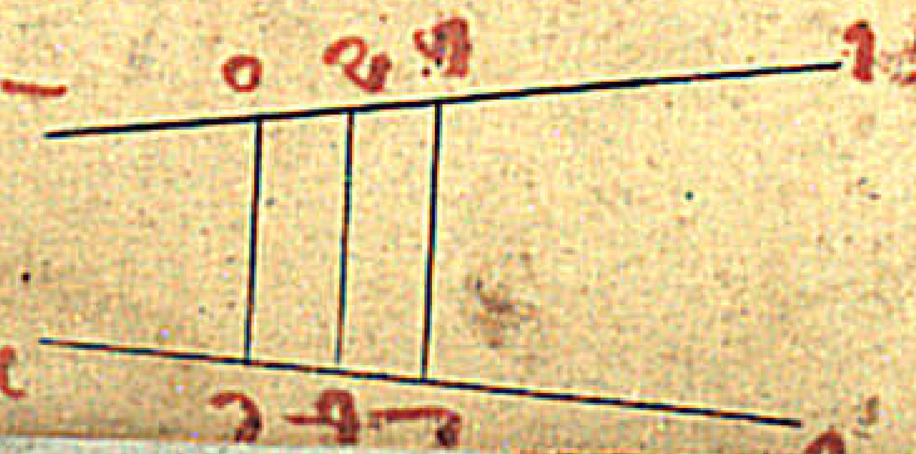


شكل د وهو
آ من الاصول
ونعيد شكل ا ب ج د
فاقول ان زاويتي ا ج د
ب د ج قايمتان برهانه نقسم ا ب بنصفين
على ه ونخرج عمود ه ز ونخرجه على استقامة ونجعل
زك مثل ه ز ونخرج ح ك ط عمودا على ه ك ونخرج
ا ج ب د فيقطعان ح ك ط على ح ط ونصل خط د ك
ج ك فخط ج ز مثل ز د وزك مشترك وهو عمود
فقاعدتا ج ك ك د متساويتان وزاويتا
ج ك د ك متساويتان فيبقى زاويتا
ج ك ح ك مثل ك د ط وزاويتا ج ك ز ز ك د
متساويتان فيبقى زاويتا ح ك ج د ك ط
متساويتان وخط ج ك مثل ك د فيكون ح ج
مثل د ط و ح ك مثل ك ط فزاويتا ح ج ك د ط ك
متساويتان



ثم نقول زاويتا
ا ج د ب د ج ان كانتا
قايمتين فقد صح الخبر وان
لم تكونا قايمتين فيكون كل
واحدة منهما اما اصغر من
قايمة واما اكبر فليكن اولا
اصغر من قايمة ونطبق سطح
ح د على سطح ح ب
فينطبق ز ك على ز ه و ح خط
ح ط على ا ب فيكون خط
ح ط مثل خط ن س
لان ح د اعظم زاوية
ج د فخط ح ط اعظم من ا ب وكذلك ان اخرج الخطان
الى ما لا نهاية له على هذا النسق يكون كل واحد من
الخطوط الواصلة اعظم من الآخر ويتسلسل فخطا
ا ج ب د الى الاتساع وكذلك ان اخرج ا ج ب د
على استقامة من الجهة الاخرى كانا الى الاتساع
لمثل هذا البرهان وشابه حال الخطين عند
الانطباق فيكون خطان مستقيمان يقطعان مستقيما
على قاعدتين ثم يتسع البعد بينهما من جهتي ذلك
الخط وهذا محال اولي عند تصور الاستقامة
وتحقق البعد بين الخطين وذلك ما اتي له البيان
وان كان كل واحدة منهما اكبر من قايمة فيكون
عند الانطباق خط ح ط مثل د ح ... اصغر
من ا ب وكذلك جميع الخطوط الواصلة على هذا النسق

فالخطان الى التضايق وان اخرجا الى الجهة الاخرى
كانا الى التضايق ايضا لتشابه حال الجهتين عند الانطباق
وذلك مما يمكنك ان تعرفه بادنى نظر وبحث وهذا محال ايضا
لما ذكرنا واذا امتنع ان يكون الخطان متقاصرين فهما متساويان
واذا كانا متساويين فالزاويتان متساويتان فهما اذن قائمتان
ثم قال بعد كلام طويل اورده لزيادة شرح هذا المعنى
والبعد بين خطين هو الخط الواصل بينهما بحيث يكون الزاويتان
الداخلتان متساويتين مثاله خطا اب جد مستقيمان
في سطح مستو وعرضنا على اب نقطة ه والبعد بين ه
وبين خط جد خط هز وزاوية ه مثل زاوية ز فاما كيف
نخرج من نقطة ه الى خط جد خطا بحيث يكون الزاويتان
الداخلتان متساويتين فان المهندس ليس عليه التكلف
لتصحيح مبادي الهندسة واما انه هل يمكن ان نخرج من ه
خطوط الى جد غير متناهية من كلتى الجهتين في الخطين
فيما متفاضلات اصغر واكبر وكلما يتقدم فيه هذا المعنى اعني
التفاضل من الجانبين في الصغر والكبر مع ان المقادير تنقسم
الى ما لا نهاية له فلا محالة انه يمكن ان يقع التساوي كما بين في الشكل
الاول ونفصل هح دك متساويين ونصل خط حك فزاوية
ح مثل ط فخط حط هو البعد فان كان حط اعظم من خط هز
فالخطان الى الاتساع ونفصل حك طل متساويين ونصل كل
فهو البعد فلتكن كل اصغر من حط فالخطان الى التضايق
وقد كانا الى الاتساع هذا محال اولا وان كانا متساويين
يلزم هكذا وان كان حط اصغر من هز فالخطان الى التضايق
فبهذا البيان يجب ان يكون كل اصغر من حط والا لزم
المحال الاول فقد بان ان الخطين المستقيمين في سطح مستو



اذا كانا الى التضايق في جهة فلا يجوز ان يتسع في تلك
الجهة اصلا ولكن الى اذا كانا الى الاتساع الا ان هذا
البيان بيان غير هندسي انما هو بيان حكمي للذي استغنى فيه
بالمثال ليكون ابين واظهر عند من لا يكون له حدس جيد
ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط وبين
خط آخر هو العمود الخارج من تلك النقطة الى الخط
وليس الحق كذلك لانه ربما يكون العمود الخارج من مسقط
العمود الاول الى الخط الاول غير مساو للعمود الاول فيكون
بعد نقطة غير نظيرتها غير بعد نظيرتها عنها وذلك محال
بل اذا كانت الزاويتان الداخلتان متساويتين كان ميل
الخطين معا عن ذلك الخط الواصل ميلا واحدا فهو الحقيقة يكون
البعد بينهما لا غير وهذه المعاني خطرت ببالي فذكرتها لان
المهندسين تصادروا على القضية التي يطلب البرهان عليها
ولما تبين انه اذا فرض خط مستقيم واخرج من طرفيه عمودان
كانا بحيث اذا فصل منهما ان خطين متساويين كان
البعد بينهما عمودا عليهما وكان الابعاد متساوية والخطان
لا يتضايقان ولا يتسعان فلنبين هذان العمودان
المتحاذيين شكل د وهو ك من الاصول
سطح اهحد زواياه قائمة فاقول ان اه مثل حد
واح مثل هد برهانه ان لم يكن اه مثل حد فيكون
احدهما اعظم وليكن حد اعظمها ونفصل دط مثل اه ونصل



اط فيكون زاوية داط مثل زاوية
ط اه وداط اصغر من قائمة وده
اط اعظم من قائمة لانها خارجة
من مثلث اط د فيكون اعظم من زاوية د

الثابتة هذا محال فخط اب مثل حد وذلك ما اردنا ان

نبين **شكل ه وهو لب من الاصول**

خطا اب حد متحاذيان فاقول ان كل خط يكون عمودا

على احدهما فهو عمود على الآخر برهانه نخرج من نقطة

ب عمودا على حد وهو ه ب فاقول ان زاوية ه

ثابتة برهانه ان خطي اب حد متحاذيان من عمود



عليهما لا محالة كما بيناه فهو ب د

فان كان يقطعان ب ه مثل د ه فزاوية

ه ثابتة وان كان احدهما اعظم فنفصل

من الاعظم مثل الاصغر وهو ب ح

ونصل ه ح من يلزم ان زاوية ه ح

الثابتة مثل ح ب د وهو اقل من ثابتة هذا محال فخط ب ه

مثل د ه وزاوية ه ثابتة وذلك ما اردنا ان نبين

شكل و وهو لج من الاصول كل خطين متوازيين

كاحد او تليدس ومما اللذان لا يلتقيان من غير شرط

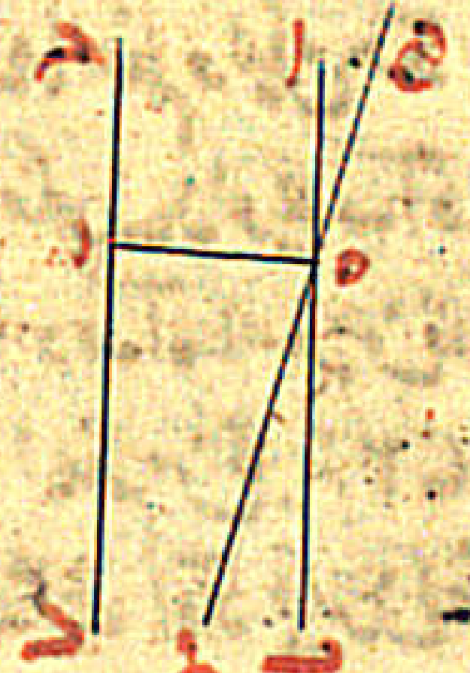
آخر فهما متحاذيان مثاله اب حد متوازيان

فهما متحاذيان برهانه نعلم نقطة ه ونخرج ه ب عمودا

على حد فان كان زاوية ه ثابتة كان الخطان متحاذيين

وان لم يكن ثابتة فانا نخرج ح ه عمودا على ه ب فيكون

~~ح ه و ط د متحاذيين وان لم يكن ثابتة فانا نخرج ح ه~~



عمودا على ... موقع

ثم نخرج ه ب ا ط ه ح منقطعا

والبعد بين ه ح ه ا يتزايد

الى ما لا نهاية له والبعد بين

ه ح ه د واحد الى ما لا نهاية له

لا يزيد ولا ينقص فنقول ان يصير البعد بين ه ا و ه ح

اعظم من ه د الذي هو بعد المتحاذيين فخط ه ا اذن

يقطع حد وقد فرضناهما متوازيين هذا محال فزاوية

ه ب ليست باعظم من قايمة ولا باصغر فهي اذن قايمة

فخطا اب حد متوازيان اذن وذلك ما اردنا ان

نبين **شكل ز وهو له من الاصول**

هذا الشكل هو بدل عن شكلي كط ل من مقالة ا

اذا وقع خط مستقيم على خطين متوازيين فان الزاويتين

المتبادلتين متساويتين والزاوية الخارجة مثل الداخلة

والزاويتان الداخلتان مثل قايمتين مثاله

خطا اب حد متوازيان وقد وقع عليهما خط ك ه ط ل

فاقول ان زاويتي ك ه د ا ه ط المتبادلتين متساويتان

وزاويتي ا ه ط ح ط ه الداخلتين مثل قايمتين وزاوية ك ه ب

الخارجة مثل زاويته ح الداخلة



برهانه انا نخرج من نقطة ه

عمود ه ط على حد فهو عمود على

اب لانهما متحاذيان ونخرج ط

ح عمودا على اب وهو ط ح

فسطح ه ط ح ح قايم الزوايا

فالخطوط المتقابلة منه متساوية فتكون زاوية ح ه ط

مثل ه ط ح وهما متبادلتان و ه ط ح مثل ... ك ه ب

مثل ا ه ب الداخلة مثل الخارجة و ه ط مع ه ح مثل

قايمتين فزاوية ا ه ط مع ه ط د مثل قايمتين وذلك

ما اردنا ان نبين فقد بينا احكام المتوازيين من

غير احتياج الى المقدمة المطلوب برهانها التي قد صار

عليها اوقليدس وهذا برهانه شكل يه

وهو كو من الاصول خط ه د مستقيم وقد خرج
عن خطي ا ب ج د وزاويتا ا ه د ج د ه اقل من قائمتين
فاقول انهما يلتقيان في جهة ا ج برهانه لا يخرج
الخطين على استقامة فيكون زاوية ا ه د اصغر من
زاوية [illegible] فنجعل زاوية ه د ط مثل زاوية ا ه د فخط ه ط
[illegible] مثل ما بين في كتابه اوقليدس في شكل
[illegible] مثل [illegible] فخط ه ط يقطع خط [illegible]



فيقطع خط ج د في [illegible] حتى [illegible]
[illegible] الخط الذي [illegible]
فهو البرهان الحقيقي [illegible]
[illegible] في الشكل
[illegible] الاصول [illegible]
[illegible] حكاية الفاظ الثابي [illegible]
فاقول [illegible] في هذا الكلام المتامل
ان جميع ما ذكره الى اخر الشكل الثاني حق لا ريب
فيه [illegible] الثاني [illegible] يخرج احد د
نقطة [illegible] على ح ط [illegible] هنا غير بين ما
[illegible] في اخر الشكل الثالث
[illegible] فانه يتوجه على ذلك مواخذات
[illegible] امكان اخراج خط من نقطة
على احد الخطين المفروضين الى الاخر بحيث يكون
الزاويتان [illegible] متساويتين على الوجه
[illegible] دون الهندسي ابه يمكن ان يخرج منه

خطوط الى

١٥٨

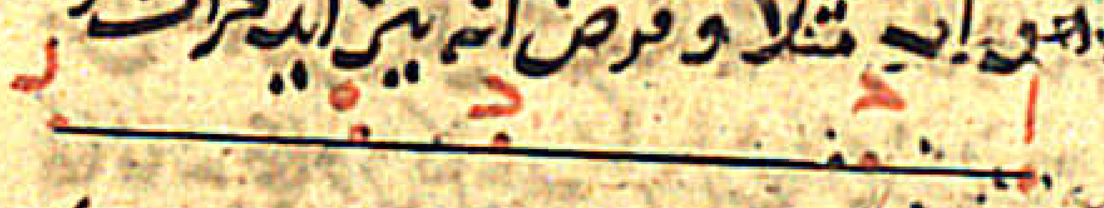
خطوط الى ج د غير متناهية على زوايا غير متناهية
من كل من الجهتين من الخطين التي في له [illegible]
يمكن ان يقع التساوي فيقال له لعلا انما يعرض كون
تلك الزوايا منها حالات غير متناهية بالهندسة فكيف
يبني الحكيم المتولي لتصحيح مبادي الهندسة بيانه على ذلك
ولو سلم له معرفة كون بعضها اصغر وبعضها اكبر من الحادثة
عند نقطة ح بتغير الهندسة [illegible] انه يجب ان يقع
بين الصنفين [illegible] الصغريات والكبريات مساويه لتلك
الزاوية المفروضة [illegible] بالبرهان
اما دعوى البديهة فيه [illegible]
بالبرهان وجوب كون [illegible]
الصفة ومن التي [illegible] خطوط غير متناهية
من نقطة واحدة على محيط الدائرة الى نقطة اخرى
ايضا على المحيط فيصير الدائرة بكل خط منها منقسمة
الى قطعتين ويسمى تلك الزوايا الحادثة بين المحيط
وتلك الخطوط المستقيمة زوايا القطع فان بعضها
وهي التي قطعها ليست باكبر من نصف دائرة يكون
ابدا اصغر من قائمة [illegible] يكون
قطعها اكبر من نصف دائرة يكون ابدا اكبر من قائمة
ان يكون من تلك الصغريات والكبريات [illegible]
لقائمة قطعا كما بين في الشكل [illegible] من المقالة
الثالثة من الاصول [illegible]
البديهة بوجوب وقوع مساو بين [illegible]
اتفقت واما البرهان الهندسي [illegible]
هذا الحكم في بعض الزوايا وهي المستقيم الخطين [illegible]

مستقيمة

في بعضها وهي التي تحيط بها الخطوط المستقيمة والمستديرة
معا فلا يمكن ان يكون الا حدبيا فكيف يخرج صاحب المبادئ
من عهدة ما اوجب في ذمته هذا الحكيم ومنها قوله
ومن الناس من يقول ان البعد بين نقطة على خط وبين خط
آخر هو العمود الخارج من تلك النقطة الى ذلك الخط والبين
الحق عند ذلك فاقول انه في هذا الموضع خالف
الحق والمشهور المصطلح بين اهل الصناعة اما مخالفته
للحق فلان بعد النقطة عن الخط المستقيم انما هو بعدها عن
الخط وهو اقصر خط يخرج منها اليه وهو العمود الذي ذكره
على ما سبق صحته فيما بعد واما مخالفته المشهور المصطلح فلانهم
يعبرون عن ذلك العمود بالبعد بين النقطة والخط
والدليل على ذلك ما ذكره صاحب الاصول في صدر المقالة
الثالثة حيث حد بعد الوتر عن المركز فانه صرح بتسمية
ذلك العمود بعدا وفيما ذكره من امكان اختلاف العمودين
وامتناع اختلاف البعدين محتجا على قوله بغير مطابق لدعواه
لانه قال ربما يكون العمود الخارج من مسقط العمود الاول
الى الخط الاول غير مساو للعمود الاول ثم قال مستنتجا
عن ذلك فيكون بعد كل نقطة عن نظيرتها غير بعد نظيرتها
عنها وانما وجب ان يقول فيكون بعد نقطة عن خط غير
بعد نقطة اخرى عن خط آخر وهذا حق وانما طرأ
عليه هذا السهو حيث غفل عن التمييز بين بعد الخط عن الخط
وبين بعد النقطة عن الخط وبين بعد النقطة عن النقطة
وكان من لوازمه ان حمل انه ليس كل بعد خط عن خط عمودا
على احدهما فغلط من يقول ان بعد كل نقطة عن خط
عمود عليه ثم استشنع في بيان هذه التخطئة لكون بعد نقطة عن

نقطة عن نقطة ثانية مغايرا للبعد الثانية عن نقطة ثالثة
فالبعد المأخوذ في الدعوى غير المأخوذ في نقيضه المستعمل
في الخلف والمأخوذ في النقيض غير المأخوذ في النتيجة
وذلك ما اردنا بيانه وكل هذه مؤاخذات غير موجهة
في المطلوب لانها واردة على كلام جرى مجرى الحشو في
اثناء هذه السياقة ثم انه بنى الشكل السادس على
مقدمة غير بينة وهي انه يجب ان يلتقي كل خطين يقطع احد
خطين سياهما ثم اذ بين الخط الآخر منها ما اقتصر في بيانها
في قوله لما كان البعد بين المتقاطعين يتزايد الى ما لا نهاية
له والبعد بين المتحاذيين بعد واحد فلا شك ان البعد بين
المتقاطعين اعظم من البعد الواحد وحينئذ يكون القاطع
تقاطع كليهما ولا يخفى على عاقل ان هذه المقدمة هي
التي جعلها ابن الهيثم بدلا عن المصادرة المشكوك فيها بعينها
وقد عرفنا حالها واذا كان مثل هذا البيان يقنعه
في هذا المرام فلو كان اوردها في بيان المصادرة مقتصرا
على مثلها لكان الامر عليه اخف ولما احتاج الى كل
هذا التطويل وانا اكثر ما اوردت في هذه الرسالة
رادا على من رام ايضاح المصادرة ببيان من هذا
القبيل مع زيادة نقد وشرح فاقول [illegible]
من المشهور ان كل مقدار [illegible] ينقسم الى ما لا نهاية
لها فانه يتجاوز كل حد يمكن ان يفرض فوقه الى ما لا يتناهى
وهذا حكم لو صح مطلقا لصح ما ادعاه [illegible]
المصادرة المشكوك فيها من غير احتياج الى [illegible]
لكن التحقيق يقتضي تفصيلا فان هذا الحكم صحيح في بعض
الصور غير صحيح في بعضها وهكذا [illegible] المشهور ان

الممانة عن المقدمات الخفية اما الفاصل بين الصغير
اعني الصحيح وغير الصحيح فهو اعتبار كميات التزايد
لانها ان كانت متساوية المقادير كالاعداد المتوالية
المتزايدة بالاحاد المتساوية او متزايدة كالمربعات
المتوالية المتزايدة بالافراد المتوالية جاز الحكم على المقدار
المتزايد بان يجاوز كل حد يمكن ان يفرض فينتهي الى ما لا
يتناهى صحيحا لا ريب فيه بل يجب ان نعد هذه القضية في
الاوليات وان لم يصرح بهذا الحكم اخذه صاحب الاصول
في رسم المعنى الذي يصح التناسب بين المقادير اعني المتجانسة
في صدر المقالة الخامسة حيث قال المقادير التي يقال
ان بين بعضها وبعضها نسبة هي التي يمكن اذا اضوعف ان
يزيد بعضها على بعض وبنى عليه ايضا برهان الشكل الاول
من المقالة العاشرة من غير ان صرح به في المبادي
والمصادرات اما ان كانت كميات التزايد متناقصة
المقادير فربما لا يصح هذا الحكم على المقدار المتزايد بتلك
الزيادات المتناقصة بل يصح ان يحكم عليه بان لا ينتهي مع
تزايده مرات غير متناهية الى حد ما يعرض موقعه فضلا
عن ان يجاوزه وذلك لان طبقة المقدار في ذاتها
تحتمل تقسيمات لا تتناهى كما تقرر في الحكمة فان فرض
مقدار وهو اب مثلا وفرض انه يتزايد مرات لا



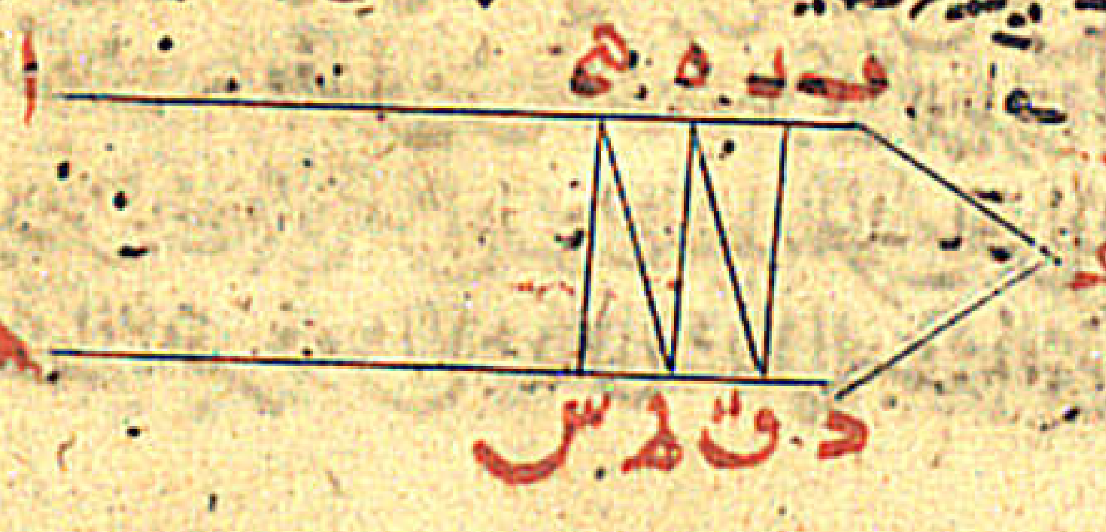
نهاية لها
ويحد ب وما يعرض في السمت الذي نقصده ب ح وكان
مقدار الزيادة في المرة الاولى جزءا من ب ح اي جزء كان
وب د حتى يصير انه بعد التزايد الاول ا د وفي
المرة الثانية جزءا من د ح وهو د ه حتى يصير ا ه

بعد التزايد الثاني ا ه وفي المرة الثالثة جزءا من ه ح
وهكذا ليكون التزايدات ابدا مما وقع بين الحد المنتهي اليه
وللحد المفروض ولا محالة تكون مقادير تلك الزيادات متناقصة
لان ما بين الحدين متناقص فيكون ا ب مع تزايده مرات لا نهاية
لها غير واصل الى ح ابدا فضلا عن ان يجاوزه فلهذا الاحتمال
لا يصح اطلاق القضية المذكورة على الوجه المشهور وهكذا
ان اعتبر في جانب التناقص كما اشرت اليه في صدر الرسالة فظهر
من ذلك انه لا يصح الحكم بصيرورة البعد المتزايد بين المتقاطعين
اعظم من البعد الواقع بين المتلاقيين الا بعد اعتبار مقادير
الزيادات وذلك يحتاج الى فضل بيان هندسي وثبت ان
هذه الطريقة مع تطويلها يتوقف ايضاحها على صاحب الطريقة
الاولى راجعة الى طريقته ايضا ومثله في هذا الباب المثل
السائر الشعير يؤكل ويذم وبالجملة ظهر خلل الشكل السادس
من اشكاله وكان الشكل السابع مبنيا عليه اتضح كيف بني
احكام الخطوط المتوازية من غير احتياج الى المقدمة
التي صادر عليها اوقليدس وعلى الشكل الثاني من ارداف
ببيين تلك المقدمة وبناها ايضا على مقدمة التي غني
حالها وذلك ما اردت ايضاحه

فصل

واما الجوهري رحمه الله فله اصلاح لكتاب الاصول وقد
زاد في مبادئه كثيرا من مقدمات ومصطلحات وفي الاشكال
الكتاب قريبا من خمسين شكلا فمما يتعلق بهذه المسألة
من المبادي قوله كل خطين مختلفين يفصل من الاطول
نصفه وفصل من نصفه نصفه كذلك دائما فلا
بد من ان يبقى من الخط الاطول ما هو اقصر من اضعاف
الخط الاقصر ومن الاشكال الستة التي اوردها الشارح

والعشرين بحسب ترتيبه في نسخته وقد ذكر فيه اعني
في الشكل الاول من الستة ما ذكره صاحب الاصول في
السابع والعشرين مضافا الى دعوى آخر وآخرها
الثالث والثلثون وقد زاد قبل هذه الاشكال شكلا
آخر بعد الثالث عشر من المرحل يذكر فيه ان كل نقطة
يخرج منها ثلثة خطوط مستقيمة في جهات مختلفة يحيط
بثلث زوايا مساوية زوايا معادلة لاربع قوايم فصار بسبب
هذه الزيادة سابع نسخة الاصل ثامن العشرين نسخة في
نسخته وهذه نسخة اشكال الستة المذكورة فنقول
بالناظر ... شكل كح من الاصول ... في نسخة
اذا وقع خط آ مستقيم على خطين مستقيمين مثل خط هرط
وقع على خطي اب جد فصير زاويتا اح طرح كد
متساويتين فان خطي اب جد متوازيان واذا
كانا متوازيين فبعد كل نقطة من خط اب من كل نقطة
من خط جد النظيرة لها بعد واحد اعني ان بعد
النقطة الاولى من خط اب من النقطة الاولى من خط
جد كبعد النقطة الثانية من خط اب من النقطة
الثانية من خط جد وكذا بعد النقطة الثالثة من
الثالثة والرابعة من الرابعة والزاويتان يقال لهما
المتبادلتان برهانه ان خطي اب جد اذا اخرجا
في الجهتين لم يلتقيا لانهما ان كانا يلتقيان فليلتقيا على
نقطة ... فيصير زاوية اح ط الخارجة من مثلث ح ط ى
مثل
زاوية
ع ط ى



الى لانهاية وهو خلاف لما بينا في شكل ... وكذلك نبين
انهما لا يلتقيان في الجهة الاخرى فخطا اب جد متوازيان
واقول ان بعد كل نقطة من خط اب من كل نقطة
من خط جد النظيرة لها بعد واحد برهانه ان زاويتي
اح ط طح ب مثل قائمتين لما بينا في شكل ... وزاويتي
ح ط ى ى ط ح مثل قائمتين وزاوية اح ط فرضت مثل
ح ط د فيبقى زاوية ط ح ب مثل زاوية ى ط ح ونفصل
ط ق ... متساويين ونخرج خطي ... ع ط
فخطا ... مثل خطي ... وزاوية ط ح ع
فرضت مثل زاوية ... فقاعدة ... مثل قاعدة
ه ق وكل زاوية مثل نظيرتها لما بينا في شكل ... فزاوية
ى ط ع مثل زاوية ط ح ... ونفصل ... مثل ط س ولكون
ط س مثل ... ونخرج خطي ... فخط ...
ه ق مثل خطي س ط ط ح فقد بينا ان زاوية ...
مثل زاوية س ط ع فقاعدة ... مثل قاعدة ...
و ... فصل مشترك ... مثل ...
س ق فبعد نقطة آ من نقطة ... النظيرة لها
كبعد نقطة ... من نقطة ... النظيرة لها وعلى هذا
المثال نبين ان بعد كل نقطة من نظيرتها كبعد الاخرى
من نظيرتها وذلك ما اردنا ان نبين شكل كط
كل مثلث نقطع ضلعان من اضلاعه كل واحد منهما بنصفين
ويوصل بينهما بخط فان ضلع المثلث الباقي مثلا ذلك الخط
مثاله ان مثلث اب ج قطع من ضلعا اب اج كل واحد
بنصفين على نقطتي ه د واخرج خط ه د فاقول
ان ب ج مثلا ه د برهانه ان نقيم على نقطة ج

من خط اه مثل زاوية اب ل لما بيناه في شكل كب
فتبقى زاوية اه ط فخطا اب ده متوازيان لما
بينا في شكل كح ونخرج خط ه ز على استقامته الى
نقطة فزاويتا اه ب د ز ح متقابلتان من
تقاطع خطي اح ه د فهما متساويتان لما بينا في
شكل يو وزاوية اه ط عملت مثل زاوية ا
وضلع اه قسم مثل ضلع ز ح فمثلثا اه ... ز ح د
متساويان و ه د مثل ز ح و ه د مثله ا
وزاوية اه د مثل زاوية ... لما بينا في شكل كد
واه متصل ... مثلث ... زاوية اه د
فتبين انه مثل زاوية ... المبادلة لان
... نقطة خط ... نقطة خط ه ح بعد



... لما بينا في الشكل ...
المستقيم ... مثلث
ح ه ... بينا
انه مثلث ... مثلث
... بينا ان نبين

شكل ل

كيف زاوية ... ان نخرج لها قواعد كثيرة لا
تحصى مثلثها التي نفرض زاوية اب ه كيف ما
وقعت فاقول انه قد يقع لزاوية اب ه قواعد كثيرة
لا تحصى برهانه ان نخرج خط اب على استقامته
الى نقطة ه فزاويتا اب ه ه ب ه مثل زاويتين
قائمتين لما بينا في شكل يح فزاوية اب ه اقل من
قائمتين وزاوية ه ب ه فنخط على مركز ب وبعد
ب د نصف دائرة عليه ر د ك ونترك قطر ويقطعها

ر د على القوس فنخرج خط ر د قاعدة لزاوية اب ه
ونخط ايضا على مركز ب وبعد ب س نصف دائرة
عليه ط س ح نقطتا ط س على القوس ونخرج خط ط س
قاعدة لزاوية اب ه



وعلى هذا المثال نخرج لزاوية
اب ه قواعد كثيرة لا
تحصى وذلك ما اردنا
ان نبين

شكل لا

كيف زاوية نقسم ... ان نخرج لها قاعدة كيف ما
وقعت ... مثلث ثم يتصل من كل واحد من زاويتي
الضلعين المحيطين بالزاوية المفروضة خط مثل ضلع
المثلث الآخر ويوصل بينهما ... فان ذلك الخط يقع
من الخط الذي ... الزاوية المفروضة ... مساويا
للخط الذي خرج من الزاوية المفروضة الى قاعدة
المثلث الحادث مثاله زاوية اب ه ...
ما اتفقت ونقسمها بخط ب ... ونخرج قاعدة ه ا
كيف ما خرجت وذلك ممكن لما بينا في الشكل الذي تقدم
ونفصل ... مثل ... مثل ... بينا
في شكل ح ونخرج خط ... فاقول
ان ... مثل ... برهانه



انه ان لم يكن مثله فهو اقصر
او اطول منه فليكن اولا
اطول منه ونفصل
... مثل ...
ونخرج خطي

ه ي ك ط ه ح نصل مثل ه ت و ت س مثل س ك
فح ك مثل ه س لما بينا في شكل كط وكذلك ك ط
مثل ي ل فخطا ه ي ك ط مجموعين مثلا خط ه ل
وايضا ه ح مثل ه ت و ن ط مثل ي ت فخطا ه ي ن ط مثلا
خط ه ل فخط ه ن ط من مثلث ه ي ك ط اذن مثل خطي
ه ي ك ط مجموعين هذا خلف لما بينا في شكل كا
وكذلك لا يكون خط ه ت ط يفصل ب ت مثل خطين
وذلك ما اردنا ان نبين

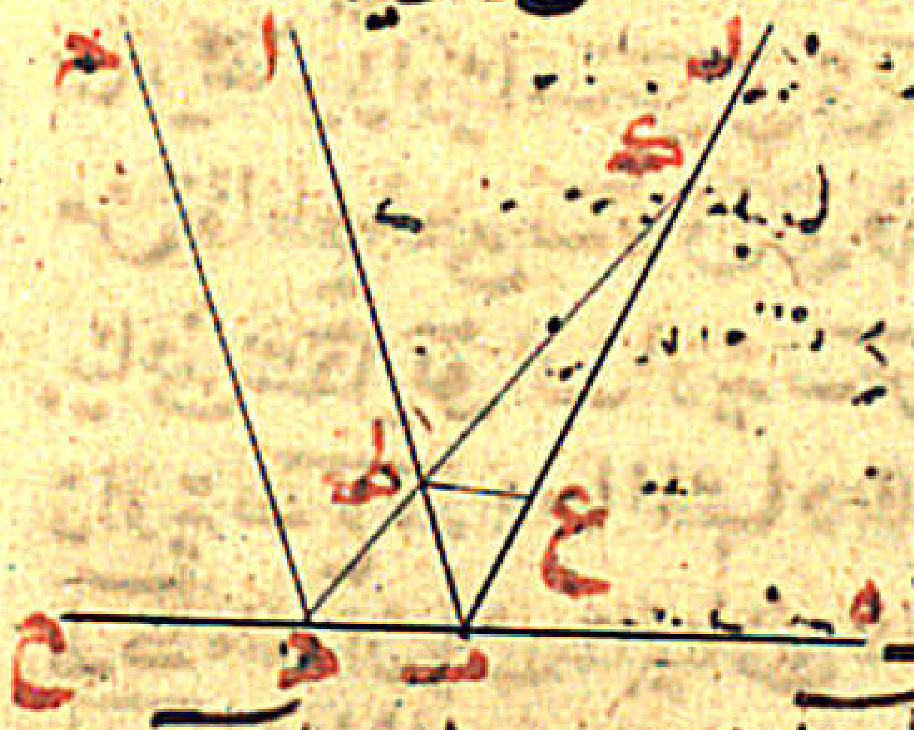
شكل لب

كل زاوية
نقسم بقسمين [illegible] الخط نقطة كيف ما وقعت
فانه يخرج من تلك النقطة خط في الجهتين تكون قاعدة
للزاوية المفروضة [illegible] نعرض زاوية ا ب ح
كيف ما وقعت ونقسمها بنصفين [illegible] ونعلم على خط ب د
نقطة كيف ما وقعت [illegible] انه نخرج من نقطة
ه قاعدة الزاوية [illegible] المعروضة برهانه ان نخرج خط
ا ه في جهتيه على استقامة ولا نجعل له غاية ونخط على
مركز ب وببعد ب ه نصف دائرة ط ك ل فخط ط ل
قطر الدائرة ونقطتا ط ك على القوس فنخرج خط ط ك
قاعدة للزاوية ب د المعروضة فاذا اردنا ان نزيد على
ف ح فلم يكن [illegible] ب د ضعفه فصلنا من ط ا مثل
ط ه [illegible] مثل د ه ووصلنا بينهما بخط
فيكون الخط الذي ابتدا على ف ح مثل ف ح لما بينا في الشكل
المتقدم [illegible] هذا المثال بضعفه وبضعف اضعافه
فخطا [illegible] ح مختلفان فاذا قسم ب ه بنصفين
ونصفه بنصفين كذلك مرارا كثيرة ونزيد على ف ح
مثله وعلى ما يجتمع مثله مرارا كثيرة [illegible] من الضعاف



ت ه ما هو اقصر من ب ع اذا اضعف لما
ذكرنا في صدر هذا القول فليكن
ت س ع اقصر من ب ع وليكن
ت ع ت ه [illegible] على
نقطة [illegible] خط
[illegible] سواء للخطين
مثل زاوية ا
ط ع ت [illegible]
ب ع [illegible] لما بينا في شكل [illegible] هذه الزاوية ف ب ت
ت س ق [illegible] وزاويتا ط ع ب ت س ع ف مثل قائمتين
لما بينا في شكل [illegible] وزاوية [illegible] عملنا مثليهما كل
واحدة مثل نظيرتها فهما [illegible] فخطا س ن ق ر
قد اتصلا على استقامة [illegible] لما بينا في
شكل [illegible] وزاويتا س ن ق [illegible] متقاطعات
من تقاطع خطي ب [illegible] فهما [illegible] لما
بينا في شكل [illegible] وزاوية [illegible] عملت مثل
زاوية ب ع ك وهما المتبادلتان فخطا [illegible]
ط ك متوازيان لما بينا في شكل [illegible]
ط ك لا يلتقيان ولابد من ان نخرج [illegible] ق
س ن من مثلث [illegible] ط ع ب ع ك اذا اخرج على
استقامة فيلقيان خطي ا ب ب ح و [illegible]
مثل ق ب و ب ق مثل [illegible] ب [illegible]
د ح ف فيكون ن ب ح مثل س ب لما [illegible] الشكل
المتقدم [illegible] نصف ه ت و [illegible]
و [illegible] مثل [illegible] ونخرج خط ا ه ت و م ه [illegible]

ق ب فقد جازت قاعدة اب على نقطتي ه المفروضة
وذلك ما اردنا ان نبين شكل لا
اذا اخرج خطان من خط في جهة على اقل من
زاويتين قائمتين فانهما يلتقيان في تلك الجهة مثاله
لنخرج خطي اب ه د من خط ب د على زاويتي
اب د ه د ب وهما اقل من قائمتين فاقول
ان خطي اب ه د اذا اخرجا على استقامة التقيا
برهانه انا نخرج خط ب ح على استقامة الى
نقطتي ه ح ونصف ب ه مثل ب د بمثل ما بينا في
شكل ... اب ه ح د ب فرضنا اقل من قائمتين
يبقى زاويتي ... المشتركة فيبقى زاوية اب ه اعظم
من زاوية ه د ب فنعمل على نقطة ب من خط ا ب
زاوية مثل زاوية ه د ب وهي زاوية اب ه



ونخرج من نقطة ط
خط ب ط كل قاعدة
لزاوية ز ب ك
بمثل ما بينا في شكل
كه فزاوية د ط ب
الخارجة من مثلث ط د ب اعظم من زاوية ط ب ن
الداخلة لما بينا في شكل ب فنعمل على نقطة ط من
خط ب ط زاوية ب ط ع مثل زاوية ط ب د وزاوية
د ب ا عظمت مثل زاوية ه د ب فزاويتا ب ط ع
ع ب ط مثل زاويتي اب د ه د ب كل واحدة
مثل نظيرتها و ب ط فصل مثل ب د فخطا اب
ه د اذا اخرجا التقيا لانا اذا ركبنا ب د على

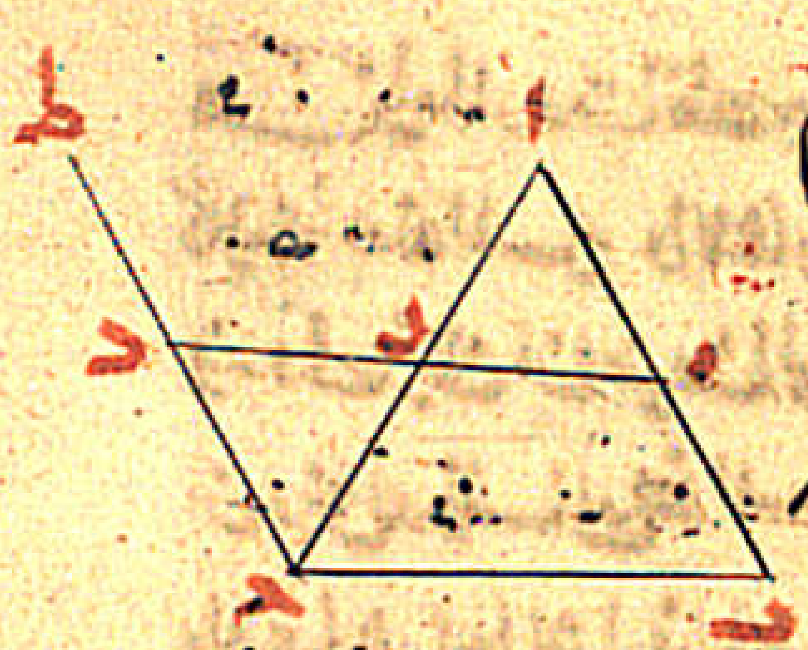
ب ط ركبت

ب ط تركبت عليه لانه مثله وتركب زاوية ه د ب
على زاوية ع ب ط لانها مثلها وتركب د ه على
ب ع وتركب زاوية ط ب د على زاوية ب ط ع
لانها مثلها وتركب ب ا على ط ع فاذا اخرج خطا
ب ا ه د على استقامة استقاما على خطي ب ع
ط ع التقيا على نقطة ع وذلك ما اردنا ان
نبين تمت . اخر كلام الجوهري في هذه
المسئلة وافق ... ان ... لطيفة
لطيفة وترتيب اشكاله ترتيب حسن لكنه لا
استعمل مقدمة ... وذلك ان الحاصل
من اثبات الدعوى الاولى في الشكل الاول
من هذه الاشكال انه اذا وقع خط على خطين
وصير المتبادلتين متساويتين فالخطان متوازيان
ولا يلزم من هذه الدعوى وشبهها ان يجب كون
سائر الخطوط الواقعة عليها بصفة الخط الاول في
تسوية المتبادلتين ولا امتناع ذلك ومن اثبات
الدعوى الثانية فيه المضافة الى الدعوى الاولى انه
اذا فرض اربع نقط على ذينك الخطين اللتان بين
اللذين عليهما الخط الموصوف عن جنبتي المتقين
كل اثنين عن جنبتي موقع على وجه يكون بعد
المتباينة منه عن الموقع الذي على خطها مساويا لبعد المتباينة
عن الموقع الآخر فان البعد بين المتباينتين يساوي
البعد بين المتناسبتين وايضا تكون بعد كل نقطة
عن الموقع الذي ليس على خطها مساويا لبعد
مناظرتها عن الموقع الآخر مثاله خطا اب ح د



ونقع عليها ا
خط ه د
بالصفة المذكورة ونرسمت نقط ح ط ل ك الاربعة
عن جنبتي موقعي ه د على وجه يكون بعد ح عن
ه كبعد ك عن د وبعد ط عن ه كبعد ل عن د
فيجب ان يكون بعد ح ز عن د كبعد ح ج عن ه وبعد
ط عن ه كبعد ل عن ه وايضا بعد ح [illegible] كبعد
ط عن ط ل [illegible] منه واضح انه يمكن ان ناخذ النقط
المذكورة على جنبتي [illegible] عن نظائرها متساوية
مثلا ان يكون بعد ح عن ه كبعد [illegible] نظيرتها او
يكون بعد نقطة عن نظيرتها كبعد الخط [illegible] عن
الآخر في الجملة لا يلزم [illegible] ابعاد نقط موصوفة
بصفة ان يكون [illegible] لا نوصف بتلك الصفة متساوية
بل ربما يكون غير متساوية [illegible] لا يلزم من وجوب تساوي
كل [illegible] عن جنبتي المركز على
بعدين [illegible] تساويه وتين آخرين من
الاشياء الواقعة [illegible] ثم انه احتاج في الشكل
الثاني من اشكاله الى بيان تساوي خطي ه د ح
اللذين لاحدهما [illegible] المثلث وللآخر خط يمر بمنتصف
ضلعيه فاخل [illegible] على البرهان المذكور في الشكل
[illegible] لا يغني لان نقطة ه ز ح د ليست
موصوفة بالصفة المذكورة في البرهان فان الخط
الواقع على خطي ا ب ط ح [illegible] بين المتبادلتين
منقسما [illegible] اما ان يكون خط ه د ويكون اثنان
من تلك النقط مما الموقعين بعينهما والاخريان عن احدهما

جنبتيها



جنبتيها وقد بينا انه لم يلزم
من برهانه تساوي ابعادها
واما ان يكون خط اه ويلزم
واحدة منها اعني نقطة ج
[illegible] الموقعين واثنان
عن احدى الجنبتين وهما ه [illegible] على الجنبة الاخرى
[illegible] لم يلزم ايضا من برهانه تساوي ابعاد
مثل هذه النقط اذ لم يكن [illegible] تساوي ابعاد
كل نقطة من نظيرتها [illegible]
حتى يمكن الحكم [illegible] لجميع النقط ويصح الحكم
[illegible] النقطتين [illegible] ابعاد نقط
موصوفة بصفة [illegible] هذه النقط كما ذكرنا
فالحق [illegible] الحكم [illegible] البرهان
وصاحب [illegible] الغلط في كتابه
الموسوم [illegible] وهو الصنف
الذي يعرض بسبب ترك [illegible] والاطلاق
من الاغلاط والمغالطات ولما [illegible] الشكل
الثاني من اشكاله اختل حكم الشكل الرابع وما بعده
فان ذلك كله مبني عليه [illegible] الشكل
الخامس عليها [illegible] اضعاف امثال
[illegible] من جنس واحد على اتفاق
اكثرها وهي التي [illegible] في اوائل المقالة [illegible]
بنفسها [illegible]
على الاضعاف [illegible] الاضعاف [illegible] الا
انه لم [illegible] كثيرا في الوضوح وزيادة في البيان

هذا ما اردت نقله من اقتصاص كلام من عثرت على
كلامه في هذه المسألة والاشارة الى ما خطر ببالي من وجه الخلل
فيه وقد ينبغي ان اضيف اليه ما لعلي اعثر به من كلام غيرهم
ان وفق الله تعالى في المستقبل من الزمان لتكون الرسالة
وافية باشباع القول في الخطوط المتوازية شافية عن الشكوك الواردة
عليها وتكون تذكرة لي ولمن ذهب مذهبي من المشتغلين
المسترشدين ممن يحاول تحقيق الحق في ما يشتبه فيه والله
خير موفق ومعين

فصل في البرهان على المطلوب بوجه آخر

واما الطريقة التي اتضحت لي بعد نظر الذي ذكرتهم
هؤلاء الافاضل فهي هذه التي تنبني في سبعة اشكال
اثنان منها مطويان لا يتبين من الشكل الخامس وهما الثاني
والرابع من هذه الاشكال وبها الاولى والرابع من اشكاله
بعينهما ولكن متغير كن ب من الاصول احببنا الشكل الثامن
والعشرين من المقالة الاولى سوى المصادرة المشكوك
فيها مسلما عند الناظر في هذه الاشكال

الشكل الاول

اقصر الخطوط الخارجة من كل نقطة الى كل خط ليست هي
عليه ولا هو محدود الطرفين المسمى بعد تلك النقطة
عن ذلك الخط هو العمود الخارج منها اليه مثاله خط
اب عمود خرج من نقطة آ الى خط جد فاقول
انه اقصر خط يمكن ان يخرج منها اليه برهانه نخرج خط
اه منها اليه ايضا فيحدث مثلث اب ه وتكون زاوية ب
فيه قائمة فتكون زاوية ه اقل من قائمة لان كل زاويتين
من مثلث تكونان اقل من قائمتين كما تبين في شكل يز
فلكون اب الذي هو وتر زاوية ه الصغرى اقصر
من اه الذي هو وتر زاوية ب على ما تبين في شكل
الكبرى يط

وهكذا نقول

وهكذا نقول في ان كل خط يفرض خارجا من نقطة آ
الى خط جه فان اقصر الخطوط الخارجة منها اليه وهو
المسمى بعدها عنه حسب ما اصطلح عليه
اهل الصناعة وصرح به صاحب
الاصول في صدر المقالة الثالثة
وذلك ما اردنا ان نبين



الشكل الثاني

اذا قام عمودان متساويان على
خط مستقيم ووصل بين طرفيهما خط آد وانحنت زاويتا
بآد جدا فاقول انهما متساويتان برهانه
نخرج خطي آج دب متقاطعين على نقطة ه فيكون
ضلعا اب بج من مثلث ابج مساويين لضلعي جد
دب من مثلث جدب وزاويتا ابج جدب
متساويتان لانهما قائمتان فتكون اذن قاعدتا اج
دب متساويتين لما مر في شكل د فكذلك زاويتا باج
جدب متساويتين لما مر في شكل د وتبقى اه ده من
اج دب المتساويين ايضا متساويين فتكون زاويتا
ه آد ه دا متساويتين لما مر في شكل ه وقد كانت
زاويتا بآج جدب متساويتين فجميع زاوية باد
مساوية لجميع زاوية جدا
وذلك ما اردنا ان نبين
وظاهر من حكم شكل
كح ان هذين العمودين
متوازيان



الشكل الثالث

اذا قام عمودان متساويان
على خط مستقيم ووصل بينهما خط آخر مستقيم فانه يحدث

بينهما زاويتين قائمتين مثاله عمودا اب جد المتساويان
قاما على خط بد ووصل بينهما خط اج فاقول ان زاويتي
باج دجا المتساويتين قائمتان برهانه انهما ان
لم يكونا قائمتين فهما اما ان يكونا منفرجتين معا او حادتين
معا ولنفرضهما اولا منفرجتين ونخرج في الصورة الاولى
من نقطة ا عمود اه على خط جد كما ظهر في شكل
[illegible] فيقع لا محالة داخل خطي اب جد ويكون زاوية اهد
الخارجة من مثلث اجه اعني القائمة الزاوية اكبر من الزاوية
القائمة الداخلة المقابلة لها كما تبين في شكل [illegible] فتكون منفرجة ايضا
ثم نخرج من نقطة [illegible] عمودا [illegible] على خط بد ويقع بين
خطي اب جد ويكون زاوية [illegible] الخارجة من مثلث
[illegible] اكبر من زاوية [illegible] الداخلة القائمة فتكون منفرجة
ايضا ثم نخرج من نقطة [illegible] عمود [illegible] على خط اه ايضا
وعلى هذا الترتيب نخرج الاعمدة ما اتفق اذ هي لا تقف
عند نهاية فتكون الاعمدة الخارجة مثل لنقط الواقعة على
خط اه القائمة على خط بد وهي اعمدة اب ده طح
[illegible] الاطول فالاطول على الولاء واقصرها عمود اب لانه يوتر
زاوية [illegible] الحادة في مثلث [illegible] فهو اقصر من اه
الذي يوتر زاوية [illegible] القائمة لما تبين في شكل
[illegible] واه الذي يوتر زاوية [illegible] الحادة في مثلث
[illegible] اقصر من [illegible] الذي يوتر زاوية [illegible] القائمة
فاب اقصر من ده وكذلك نبين ان ده ايضا اقصر من
طح وطح من الذي يليه وهلم جرا فيتبين من ذلك ان كل
ما قرب من اب من تلك الاعمدة يكون اقصر مما بعد عنه باعتبار
النقط التي تخرج الاعمدة الخارجة من خط اه على



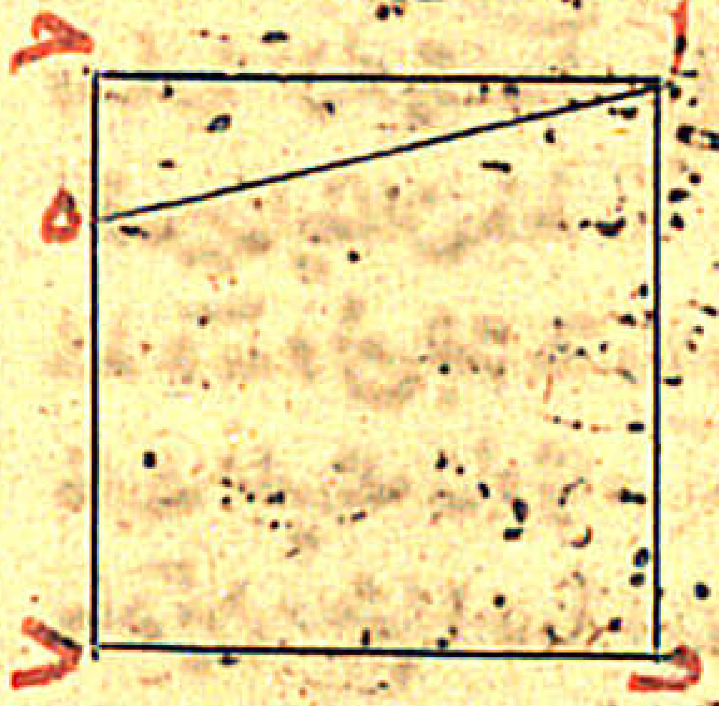
خط اه متزايدة الطول على الترتيب في جهة ح فاخذ
خط اه يذهب في جهة ح متباعدا عن خط بد وفي
جهة ا متقاربا اليه ولكن زاويتي [illegible] ايضا منفرجتان بالفرض
ومساويتان لزاوية [illegible] بحكم الشكل المتقدم فبين بهذا
الدليل ان خط [illegible] يذهب في جهة ا متباعدا عن
خط [illegible] وفي جهة ح متقاربا اليه وقد كان بالضد هذا
خلف فليست زاويتا [illegible] منفرجتين ثم نفرضهما
حادتين ونتمم الاعمدة المتوالية على الوجه المذكور كما في
الصورة الثانية الا انا نحتاج الى اخراج العمود من نقطة
ب على خط اه كما تبين في شكل [illegible] فيقع داخل خطي
اب جد اذ لو كانت زاوية [illegible] حادة ولا يمكن ان يقع خارجا
لئلا يجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة ثم نبين بالتقريب السالف
ونبين ان خط اه يذهب في جهة ح متقاربا الى خط
بد وفي جهة ا متباعدا عنه ثم نبين باتيان العمل
من جانب ح انه يذهب متقاربا في الجهة التي كانت
متباعدا فيها في الجهة التي كان متقاربا هناك خلف فاذن
زاويتا باج دجا ليستا منفرجتين ولا حادتين فهما
اذن قائمتان وذلك ما اردنا ان نبين

الشكل الرابع

كل ضلعين متقابلين من سطح ذي اربعة اضلاع
قايم الزوايا متساويان مثاله سطح اب جد قايم الزوايا

متباعدا عنه

فأقول ان ضلعي اب د منه متساويان وكذلك
ضلعا اد ... برهانه ان لم اب مساويا لحد
فليكن حد اطول منهما ونفصل منه ده بقدر با كما
تبين في شكل ... ونخرج اه فزاويتا باه ده ا
قائمتان لكن زاوية باه كانت قائمة فزاويتا
باه داه العظمى والصغرى متساويتان
هذا خلف وايضا زاوية اهد الخارجة من مثلث
اهد وزاوية اده الداخلة متساويتان وذلك

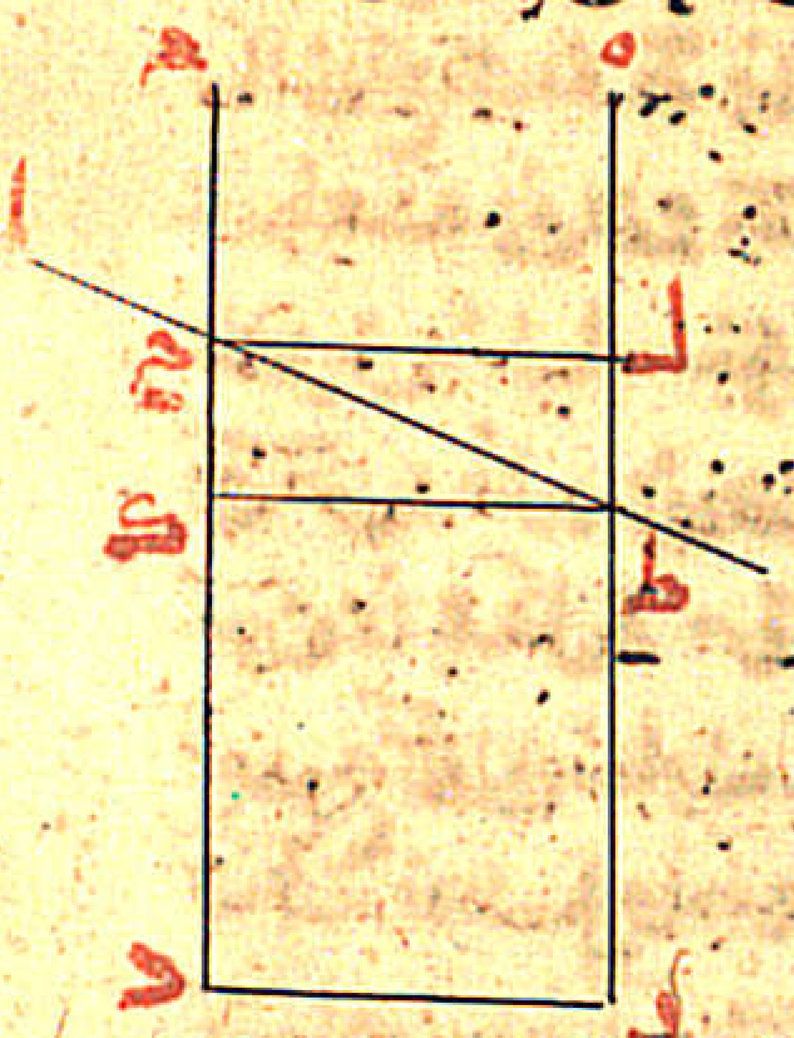


ايضا خلف لما سبق في شكل
يو فاذن ضلع اب مساو
لضلع حد ومثله يبين ان
ضلع اح ايضا مساو لضلع
به وذلك ما اردنا ان
نبين

اذا وقع خط مستقيم على
عمودين قائمين على خط مستقيم آخر كيف ما اتفق
فانه يصير الزاويتين المتبادلتين متساويتين ويصير
الزاوية الخارجة مثل الداخلة ويصير الزاويتين الداخلتين
في جهة واحدة متساويتين لقائمتين مثاله
خط اب وقع على عمودي حد به القائمين على
خط دو وقطعهما على نقطتي ح ط كيف ما اتفق
فأقول ان زاويتي دحط وحطه المتبادلتين
متساويتان وكذلك زاويتا احد اطه الداخلة والخارجة
وان زاويتي ... ط ه ط ح اللتين في جهة ده مساويتان
لقائمتين برهانه ان كان خط طه مساويا لخط حد
كانت جميع الزوايا المحيطة بنقطتي ح ط قوائم متساويت

الزوايا المذكورة

الزوايا المذكورة وهي للحيز وان لم يكن مساويا له فليكن
اعظمهما ونفصل منه بقدر طه وهو دك ونصل كط
فزاويتا كدح لطح ايضا قائمتان وضلعا دك حط
المحيطان بزاوية طلح القائمة متكون زاوية
كحط مساوية لزاوية حطل لما تبين في شكل كد وهما



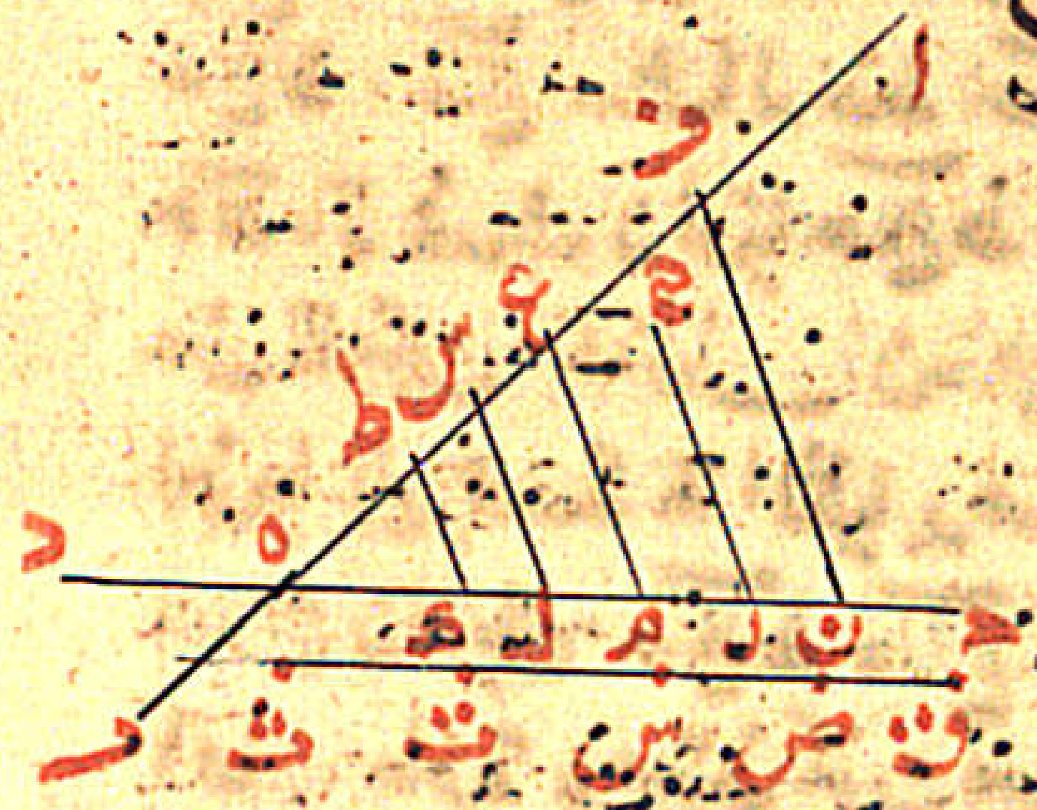
المتبادلتان وايضا زاوية
اجد مساوية لزاوية كحط
اعني مقابلتها لما تبين في
شكل به وهي مساوية لزاوية
اطه فزاوية اجد مساوية
لزاوية اطه وهما الداخلة والخارجة
وايضا جميع زاويتي اجد
جحط مساويتان لقائمتين
بحكم شكل يج وزاوية اجد مساوية لزاوية اطه
فجميع زاويتي دحط اطه الداخلتين اللتين في جهة
واحدة مساويتان لقائمتين وذلك ما اردنا ان نبين
وهنالك استبان ان كل خط يقع على هذين العمودين
ويكون احدهما عمودا قائما على الآخر ايضا عمودا

الشكل السادس اذا تقاطع خطان مستقيمان
غير محدودي الطرفين على زوايا غير قوائم وقام
عمود على احدهما فانه اذا اخرج قاطع الآخر في احدى
جهتيه وهي جهة الحادة من الزاويتين الواقعتين بين
العمود والخط الذي يقطعه العمود مثاله خطا اب
حد تقاطعا على نقطة ه وزوايا ما غير قوائم وقد
قام عمود ح ب على خط حد فأقول انه

برهانه

اذا استخرج قاطع خط اب في احدى الجهتين برهانه لنكن زاويتا اه ج من زاويتي اه ج ه ب المثلثين اليساويين معا للقايمة بحكم شكل يح من الحادة ونفرض نقطة ط على خط اه كيف وقعت ونخرج عمود ط ك على خط ه د كما تبين في شكل يب فلا يخلو اما ان يقع نقطة ك فيما بين ه د او على نقطة د او خارجة عنه في جهة ح فان وقعت فيما بين ه د فلنفرض خط استقيما مساويا لخط ه ك وهو خط ت ص ونخرجه في جهة ص ونفصل منه امثالا ليكا تبين في شكل ج مرة بعد اخرى الى ان يزيد مجموع تلك الاضعاف اعني خط ق ص بص ش شر ر ت ت ث فكل واحد منها مساو لخط ه ك ثم نفصل من خط اه بقدر خط ط ه خطوطا متساوية عدتها تلك العدة وهي ط ن ن س س ع ع ق ثم نخرج من نقطة ن س ع ق اعمدة ن ل س م ع ر ق ث كلها على خط ه د لما تبين في شكل يب ونخرج من نقطة ط عمود ط د على خط ن ل فيكون في مثلثي ه ك ط ط د ن زاويتا ه ك ط ن د ط الداخلة والخارجة متساويتين بحكم الشكل المتقدم او عمودا ط ك ن ل قايمان على خط ل ك وقع عليهما خط ن ط وزاويتا ه ط ك ط ن د ثابتان وضلعا ه ط ط ن متساويين لما تبين في شكل كو وضلع ك ط مساو لضلع د ك لكن ذو الاربعة اضلاع ك ط ل ك قايم الزوايا لان زوايا ل ك ه فرضت

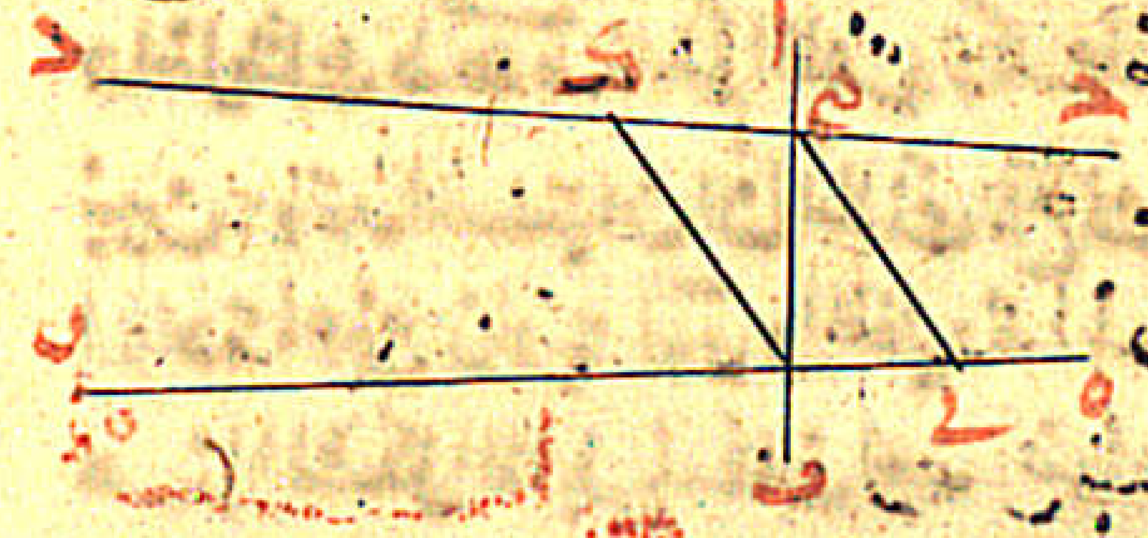
زوايا وزاويتا ب ح ايضا قايمة لما تبين في الشكل المتقدم فضلعا ه ك ل ك المتقابلان متساويان لما تبين في رابع هذه الاشكال فخطا ه ك ك ل متساويان



ونتبين بمثل هذا البيان ان خطي ل م م ر ايضا متساويان بان جميع خطوط ه ك ك ل ل م م ر متساوية فجميع هذه الخطوط اعني خط ه ت مساوية لجميع اقسام ق ص ص ش ش ر ر ت ت ث اعني خط ق ث لان عدتها كعدتها وكل واحد منها مساو لخط ه ك ولكن خط ق ث اطول من خط ه د وه ت اطول ايضا منه فيقع لا محالة نقطة ت خارجا عما بين ه د في جهة ح ويكون عمود ه ت داخل مثلث ط ك ه فالحكم اظهر وذلك ما اردنا ان نبين • وقد استبان ان التلاقي يقع في جهة الزاوية الحادة اعني زاوية اه د والقضية المستعملة في هذا الشكل القايلة بامكان اخذ اضعاف لاقصر خطين محدودين الطرفين يزيد على اطولهما هي التي عرفنا حالها وذكرنا انها بينة بنفسها وقد استعملها صاحب الاصول في الشكل الاول من المقالة العاشرة على وجه يعم جميع انواع المقادير من اول ان صادرتها في موضع من كتابه

الشكل الثالث ع المشتمل على بيان المصادرة اذا وقع خط مستقيم على خطين

مستقيمين وصيرا لزاويتين الحادثتين في جهة واحدة اقل من قائمتين فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة التقيا برهانه ان كان احدى زاويتي ح ع ط ه ط ع بمثاله خط ا ب وقع على خطي ح د ه ر فحدث زاويتا ح ع ط ه ط ح وهما اقل من قائمتين فاقول ان خطي ح د ه ر اذا اخرجا في جهة د ر التقيا برهانه ان كان احدى زاويتي ح ع ط ه ط ح قائمة فتكون الاخرى لا محالة حادة وحينئذ يكون احد خطي ح د ه ر عمودا على الاخر ويتقاطعان على زوايا غير قائمة والاخر عمودا عليه فاذن اذا اخرجا التقيا في جهة الحادة كما تبين في الشكل المتقدم وان كانت احديهما منفرجة فلتكن هي زاوية ح ع ط ونخرج من نقطة ع عمود ع ي على خط ح د كما تبين في شكل ما ومن نقطة ط عمود ط ك عليه ايضا كما تبين في شكل ب



ثم نقول من اجل ان زاويتي ح ع ط ه ط ح جميعا كانتا اقل من قائمتين وزاوية ح ع ي قائمة لكون زاويتا ع ط ح ي ط ع مجموعتين اقل من قائمة واحدة ولكن زاويتا ع ط ح ع ط ك المتبادلتين الحادثتين من وقوع خط ا ط على عمودين ع ي ط ك متساويتان لما تبين في خامس هذه الاشكال فاذن جميع زاوية ك ط

اقل من قائمة واحدة فهي حادة فخطا ك ط ه ط متقاطعان على غير قوايم وخط ح ك عمود على احدهما اعني على ك ط فخطا ح ك ه ط اذا اخرجا التقيا في جهة ح ه كما تبين في الشكل المتقدم وان لم يكن احدى زاويتي ح ع ط ه ط ح قائمة ولا منفرجة بل كان كل واحدة منهما حادة نخرج من نقطة ط عمود ط ك على خط ح د كما تبين في شكل ما ومن نقطة ع عمود ع ي عليه ايضا كما تبين في شكل ب فزاوية ط ك ي قائمة وزاويتا ع ط ح المتبادلتان لما تبين في الحادثتين من وقوع خط ا ب على عمودي ع ي ط ك متساويتان كما تبين في خامس هذه الاشكال فاذا القينا جميع زاويتي ه ط ح ط ح ع المتساويتين لقائمة واحدة من جميع زاويتي ه ط ح ح ع ط اللتين فرضنا اقل من قائمتين بقيت زاوية د ع ح اقل من قائمة فهي حادة وخطا ح ع ه ح متقاطعين على غير قوايم وه ك عمود على احدهما اعني على ح ك فخطا ح د ه ر اذن يلتقيان اذا اخرجا في جهة ح ه كما تبين في الشكل المتقدم وذلك ما اردنا ان نبين

فصل وان اردنا ان نثبت هذا المطلوب على الوجه الذي ذهب اليه الجوهري نجعل بدل السادس هذه الاشكال وسابعه هذين الشكلين بعد ان نورد منهما ونلحق بها ما اسقطناه من سائر اشكال الجوهري بعينه فيتم الكلام بثمانية اشكال والشكلان هاهنا **بدل الشكل السادس** كل زاوية حادة مستقيمة الخطين نفصل من احد ضلعيها خطوط

متساوية متوالية واخرج من تلك المفاصل اعمدة على
الضلع الآخر فالخطوط التي تفصلها مواقع الاعمدة
من ذلك الضلع ايضاً متساوية مثاله زاوية اهـ
حادة وقد فصل من اب خطوط اد ده هب
متساوية واخرج اعمدة دح هط بك على خط
اح فاقول ان خطوط اح حط طك المفصولة
بمواقع الاعمدة ايضا متساوية برهانه نعمل على
نقطة د من خط هد زاوية هدل مساوية
لزاوية ا كما تبين في شكل كج فيكون في مثلثي
احد دله زاويتا اد متساويتان وزاويتا
هدل الخارجة والداخلة الحادثتان من



وقوع خط اه على عمودي دح
هط متساويتان لما
تبين في خامس هذه
الاشكال
وضلعا اد هد
متساويان فالمثلثان
متساويان ضلع اح مساو لضلع
دل وزاوية ح القايمة مساوية
لزاوية ل كما تبين في شكل كو فيكون سطح دحط
ل ذا اربعة اضلاع قايم الزوايا فضلعاه دل
حط المتقابلان منه متساويان لما تبين في رابع هذه
الاشكال فخط اح المساوي لدل يساوي حط
ايضا وبهذا التدبير تبين ان حط مساو لطك
وذلك ما اردنا ان نبين بدل الشكلات تع

كل زاوية مستقيمة الخطين فرضت نقطة فيما بين
خطيها فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم يجوز
بتلك النقطة مثاله زاوية ابد مستقيمة الخطين
وفرضت فيما بين خطي اب بد نقطة د فاقول
انه يمكن ان يوصل بين خطي اب بد بخط مستقيم
يجوز بنقطة د برهانه ندير على مركز ب
وببعد ب د قوس هدز المارة بنقطتي د
ونخرج وتر هز وننصفه على ح ونخرج
ب ح كما تبين في شكل ي فيكون في مثلثي هب ح
زبح ضلعا هب بح مساويان لضلعي زب بح
وزاويتا ب متساويتان فيتساوي ضلعاه ح ح ز
وزاويتا ح برهان شكل د فيكون ب ح عمودا على هز
ونخرج ب ح الى ي فيقطع قوس هدز على نقطة
ط ثم ناخذ لخط ب ح اضعافا نزيد مجموعها على خط ب ط
وليكن تلك الاضعاف خط ع س ونفصل من ضلع با
خطوطا يساوي كل واحد منها خط ب م ويكون عدتها
كعدة ما في ع س من اضعاف ب ح ونفي به ده ك



ونخرج من اطراف تلك الخطوط
اعمدة على خط ب ي وهي
اعمدة هح ك ل ونفصل
تلك الاعمدة من خط
ب ي خطوطا
متساوية
وهي
ح

ح ك كما تبين في الشكل المتقدم ويكون مجموعها المساوي
لخط ع س اطول من خط ب ط فيكون موقع عمود د
ك ل على س ت وهو نقطة ل على خط ط ع لطول
ع س عن خط ب ط ثم نفصل من ت ح ت م مساويا لـ ك
ونصل م ل فيكون مثلثا ت ك ل ت م ل متساويين
لاشتراك ضلع ت ل فيهما وتساوي ضلعي ت ك ت م
وزاويتي ت كما تبين في شكل د فيكون زاوية
م ل ت مساوية لزاوية ك ل ت القائمة ونفصل
خطا ك ل ل م على الاستقامة خطا واحدا فيكمل
شكل ب د ثم نصل بين ت د بخط ونخرجه الى ن
ونعمل على نقطة د من خط د ن زاوية ن د ق
مساوية لزاوية د ن ك كما تبين في شكل كح فيكون
خطا ت د ق م متوازيين لا يتلاقيان لتساوي
مبادلتيهما اعني زاويتي ت د ن د ن ق كما تبين
في شكل كز ونخرج ت د حتى يخرج من مثلث
ت ك م على نقطتي ف ص فيكون خط ف ص
هو الواصل بين ضلعي ا ب ب ح المار بنقطة د
المفروضة وذلك ما اردنا ان نبين * ونسبة هذه
الاشكال الثمن هو اخر اشكال الجوهري بعينه
فهذا ما تقرر لنا في هذه المسئلة والحمد لله
مفتح الابواب ومسهل الصعاب وواهب العقل
وملهم الصواب وصلى الله على محمد وآله
الطاهرين وصحبه الاكرمين المسلمين والسلام
كتب علم الدين قيصر بن ابي القسم الحنفي من
الشام الى مصنف الرسالة المذكورة وهو

المولى

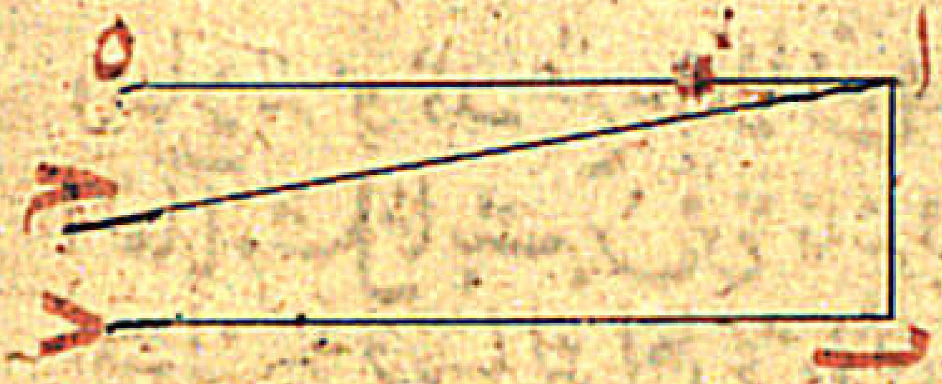
المولى سلطان الحكما المحققين برهان العلما المدققين
شارح كلام المتقدمين والمتاخرين نصير الحق والدين
يديم الله ظلاله وخلد جلاله * في كتاب ما هذه نسخته

ومما يعرض على الاراء العالية ما وقع لي في قضية
ذكرها سنبلقيوس في شرحه لمصادرات كتاب الاصول
في مقدمات القضية المشهورة وهو انه اذا وقع خط
مستقيم على خطين فصير الزاويتين الداخلتين في
جهة واحدة متساويتين لاقل من قائمتين فان
الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة التقيا فقال
كل زاوية يمكن ان يوجد لها اوتار لا نهاية لكثرتها
بعضها اعظم من بعض وكل واحد منها يفصل من الخطين
المحيطين بتلك الزاوية متساويين واستعمل ذلك
ما اذا وقع خط ا ب على خطي ب د اح وكانت
زاوية ب اح قائمة وزاوية ا ب د حادة فان خطي
اح ب د يلتقيان في جهة ح د لانه عمل على نقطة ب
من خط ا ب زاوية ا ب ر مساوية لزاوية ا ب د فزاوية
د ب ر يوترها اوتار لا نهاية لكثرتها بعضها اعظم من بعض
فسيقع احد الاوتار خارجا عن نقطة ا مثل د ر ه د
فتكون زاويتا ا ه ثابتتين فخط اح اذا اخرج لا يلقى
خط ه د فيلقى خط ب د فعلى تقدير ان يكون خط
ب د في مبدا زواله عن استقامة خط ب د فان
الشكل يتنبو زاوية ب ر د يقع بينها بين نقطة ا اذ
ا ب ينقسم الى غير نهاية فان امكن ان يوجد برهان
يدل على وقوع احد الاوتار خارجا عن نقطة ا يحصل

المطلوب فيضيف مولانا الى 
سابق فوايده منعا متفضلا
فليكتب مصنف الرسالة
ادام الله ظلاله في جوابه من كتاب
اليه واما القضية التي ذكرها سمبلقيوس في شرح
المصادرة المشكلة بكتاب الاصول فلم يقع الي قبل
هذا الا اني طالما كنت اطلب لتلك المصادرة بيانا
واتعقب ما اجده في الكتب حتى استقر بالي على
طريقة استفدت بعضها ممن سبقني وتممتها بالا
لي واوردتها في رسالة سميتها بالرسالة الشافية
عن الشك في الخطوط المتوازية وقد ارسلت نسختها
في هذا الدعا الى الخدمة متى تشا ان يشرفها على
نظره ويمن على خادمه باصلاح خلله ان امكن اصلاحه
ويفيد خادمه بما يسنح لرايه العالي من النقد عليه
ان شا الله تعالى والرسالة مشتملة على ما يتضح منه
البرهان على قضية سمبلقيوس فلا فايدة في
حكايته ههنا فان الكلام تعدى الى الاطناب
وافضى الى درجة الاملال والاسهاب فليكتب
علم الدين قيصر في جوابه من كل بطول وما شرف
به مولانا مملوكه في ذلك على ما تضمنته الشافية
عن الشك في الخطوط المتوازية فوقف المملوك
عليها وعلى ما ثبته مولانا وعلى قول كل واحد
للجماعة في هذا الباب في الشك والايضاح
وما اختاره مولانا في ذلك وتحقق عند المملوك
جميع ذلك واستفاد من كلام مولانا ما جعله فرضه

وسادسة

وسادسة وقد تقع عندنا في هذه البلاد لجماعة من
العلما مثل ثابت بن قرة فانه وضع رسالة في الخطوط
المتوازية ورسالة اخرى في هذه القضية ورسالة
لابن الهيثم في شرح مصادرات اوقليدس ورسالة ابو حنا
القس غير ان ما ذكره مولانا في هذه الرسالة لما
اختار فيها احسن ما ذكر في القضية اجمع وليس فيه مطعن
غير ان البيان في الشكل الثاني وهو كون لزوم كل واحد من
الخطين في كل واحدة من الجهتين يقرب كل واحد منهما من
الاخر ويبعد معا وان ذلك مستحيل وان كانت تلك قضية
ضرورية فانها ليست من القضايا الهندسية ونحن جعلنا
هذه القضية من جملة اشكال لهب اوقليدس
واما ما ارتضاه مولانا من كلام الجوهري واضاف اليه
ما اضاف فهو في غاية ما يمكن من الحسن الا على ان مولانا
لا يرتضيه ولا يعتمده الا ما هو حسن ويمكن ان يبني بعد بيان
الشكل السادس بعينه هذه القضية بطريق اخر وهو
انه اذا وقع خط مستقيم على خطين مستقيمين فيصير
الزاويتين الداخلتين في جهة واحدة حادتين ومجموعهما
اقل من قايمتين فان الخطين اذا اخرجا في تلك الجهة التقيا
مثاله ان خط اب وقع على خطي اج بد فصارت
زاويتا ج اب ا ب د كل واحدة منها حادة ومجموعهما
اقل من قايمتين فاقول ان خطي اج ب د اذا
اخرجا في جهة ج د التقيا برهانه انا نخرج من
نقطة ا على خط اب عمود اه فلان زاوية ه اب
قايمة وزاوية د ب ا حادة فخطا ب د اه اذا اخرجا
التقيا في جهة ه د فخط اج يقطع ب د فاقول

انه اذا وقع على


خطي د ح ه ز
خط ا ب فقطع
ح د على نقطة ح و ه ز على نقطة ط وكانت زاوية
د ح ط منفرجة وزاوية ح ط ه حادة ومجموعهما
اقل من قايمتين فانقول ان خطي ح د ه ز
اذا اخرجا التقيا في جهة ح ه برهانه انا نقسم
خط ح ط بنصفين على نقطة م ونخرج م ل عمودا
على ه ز وننفذه حتى يلقى ح د على ك فاقول
ان زاوية ح ك ل حادة لانها ان لم تكن حادة فاما
ان تكون قايمة او منفرجة فان كانت قايمة وزاوية
ك ل قايمة وزاويتا م المتقاطعتان متساويتان
فمثلثا م ل ط م ح ك زاويتان من احدهما كزاويتين
من الآخر و ط م م ح متساو فالزاوية الباقية كالزاوية
الباقية فزاوية ك ح م مساوية لزاوية م ط ل وناخذ
زاوية م ح د مشتركة فزاويتا م ح ك م ح ك


المساويتان لقايمتين
مساويتان لزاويتي
م ح د م ط ل
فتكونان كقايمتين
وقد كانتا اقل من قايمتين هذا خلف لا يمكن وان
كانت زاوية م ك ح منفرجة فزاوية م ك د
حادة وزاوية م ل ط قايمة فخطا ح د ه ز يلتقيان
في جهة ح ب لكنهما خرجا على زاويتي د ح ط
ح ط ز ومجموعهما اكبر من قايمتين هذا خلف لا يمكن

وذلك ما

وذلك ما اردنا ان نبين ولولا مخافة السامة بسبب
التطويل لذكرنا ما ذكره جماعة من الاوايل والمتاخرين
في هذا الباب لكن مولانا قد اشبع القول في ذلك
واغنى عن غيره فلنقتصر على فوايده فليكتب مصنف
الرسالة ادام الله علوه في جوابه من كتاب طويل
واما قوله ان الحكم باستحالة كون كل واحد
من الخطين بحيث يقرب ويبعد من الاخر في كل واحدة
من الجهتين معا وان كان ضروريا لكنها ليست من القضايا
الهندسية ونحن جعلناها من اشكال الكتاب
اوقليدس فاقول اني لم اجعل هذا الحكم شكلا من
اشكال الكتاب بل جعلت الحكم بان الزاويتين الحادتين
بين العمودين المتساويين من الخط المار بطرفيهما
قايمتان شكلا وثبت ذلك بالخلف فانتهى الى
هذا الحكم فظهر الخلف وهذا البيان يجري مجرى
ما بين في الشكل الرابع من المقالة الاولى ان قاعدتي
المثلث ان لم تنطبقا حالة تطبيق المثلثين احاطتا
بسطح وذلك محال لان الحكم المذكور والحكم بامتناع
احاطة خطين مستقيمين بسطح في كونهما ضروريين وغير مبرهنين
للمسايل الهندسية واحد فان احتاجا الى بيان فموضع
بيانهما علم اخر غير الهندسة يبين فيه ماهية الخطوط المستقيمة
واعراضها الذاتية واستعمالها في الهندسة يكون على
سبيل المصادرة فحسب فهذا ما اردت ان اعرضه على
الآراء الشريفة دامت شريفة وهذا آخر ما جرى بينهما
على هذه الرسالة والحمد لله رب العالمين وصلواته على خير خلقه
سيدنا محمد النبي العربي وصحبه وسلم
انه ... [illegible]